REPÚBLICA DE CHILE
COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O HIGGINS

CALIFICA AMBIENTALMENTE EL PROYECTO "PROYECTO HABITACIONAL MIRADOR EL ÁGUILA"

Resolución Exenta N° 202606001118

Rancagua

05 de Agosto de 2026

VISTOS:

1°. La Declaración de Impacto Ambiental (en adelante "DIA"), su ADENDA incluidos sus ANEXOS de fecha 13 de abril de 2026; su Adenda Complementaria y sus ANEXOS de fecha 30 de junio de 2026, del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila", presentado por Inmobiliaria e Inversiones Baker SpA con fecha 10 de septiembre de 2025, ante la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (en adelante "Región de O'Higgins")

2°. Los pronunciamientos y observaciones de los órganos de la administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la DIA y sus ADENDAS, y que se detallan en el Capítulo 3 del Informe Consolidado de Evaluación (en adelante "ICE") de la DIA del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila".

3°. El Acta de Evaluación N°16/2026 de la Sesión N°11/2026 del Comité Técnico de la Región de O'Higgins, de fecha 8 de julio de 2026.

4°. El ICE de la DIA del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" de 20 de julio de 2026.

6°. El Acta de la Sesión Extraordinaria N°14 de fecha 28 de julio de 2026, de la Comisión de Evaluación de la Región de O'Higgins

7°. La Resolución Exenta Nº2026060015 de fecha 15 de enero de 2026, de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental 8en adelante "SEA") de la Región de O'Higgins que dispuso la realización de un Apertura de un Proceso de Participación Ciudadana, conforme a lo previsto en el artículo 30 bis de la Ley N° 19.300 y sus modificaciones posteriores, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

8°. Los demás antecedentes que constan en el expediente electrónico de evaluación de impacto ambiental de la DIA del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila", correspondiente al id_expediente=2165769404, link: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expediente.php?id_expediente=2165769404

9. Lo dispuesto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N°40, del 30 de octubre de 2012 y sus posteriores modificaciones, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en el D.F.L. N°1/19.653, de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N°19.880, que establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Resolución Exenta N°202306101347/2023, de fecha 11 de septiembre de 2023, que Aprueba Modificación del Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Comisión de Evaluación de la Región de O'Higgins; en la Resolución TRA N°119046/2/2025, de fecha 13 de mayo de 2025, del Servicio de Evaluación Ambiental que nombra a Yamal Karim Suez Muñoz en el cargo de Director Regional del SEA Región de O'Higgins; y en la Resolución N°36, de fecha 19 de diciembre de 2024, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas sobre Exención a Trámite de toma de razón.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

CONSIDERANDO:

1°. Que, Inmobiliaria e Inversiones Baker SpA (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la DIA del Proyecto "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" (en adelante, el Proyecto).

Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Tablas 1. Antecedentes del Titular	
Nombre o razón social	Inmobiliaria e Inversiones Baker SpA
Domicilio	Carmen N°775, Oficina N°2020, comuna de Curicó, Región del Maule
Nombre del representante legal	Andrés Larraín Correa
Domicilio del representante legal	Av. Bosque Norte N°0177, Piso 10, comuna de Las Condes, Región Metropolitana de Santiago.

2°. Que, conforme se indica en el ICE de fecha 20 de julio de 2026, el Director Regional del SEA de la Región de O'Higgins ha recomendado aprobar/rechazar el Proyecto, por cuanto:

"El Proyecto Habitacional Mirador El águila", cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en el Capítulo 9 de este documento; cumple con los requisitos de otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales aplicables identificados en el Capítulo 10 de este documento; no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental; y el Titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes Planteados en el o los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones. Condicionado a lo indicado en el Capítulo 11.2 del ICE".

El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

3°. Que, en Sesión Extraordinaria N°14 de fecha 28 de julio de 2026, la Comisión de Evaluación de la Región de O'Higgins acordó calificar favorablemente la DIA **del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila"**, aprobando íntegramente el contenido del ICE de 20 de julio de 2026, el que forma parte integrante de la presente Resolución. Por lo tanto, conforme a lo indicado en el artículo 60 inciso segundo del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante "SEIA"), se excluyen de la presente Resolución las consideraciones técnicas en que se fundamenta.

4°. Que, según lo señalado en la DIA y sus ANEXOS, en su Adenda y sus ANEXOS, y, en su Adenda Complementaria y sus ANEXOS, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la Descripción del Proyecto es la que a continuación se indica:

4.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	
Objetivo general	El objetivo general del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" consiste en la Construcción de un Proyecto de carácter habitacional en la comuna de Machalí de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (en adelante "Región de O'Higgins"), el cual está compuesto por 381 unidades habitacionales del tipo vivienda unifamiliar, 2 locales comerciales, áreas afectas a utilidad pública con respecto a la vialidad estructurante de la comuna, obras de urbanización, áreas verdes y zonas de equipamiento en una superficie de terreno estimada de 8,39 hectáreas.
Descripción general del Proyecto	El Proyecto ejecuta la Construcción y habilitación de un total de 381 unidades habitacionales del tipo casas y 2 locales comerciales, además, de sus respectivas obras de urbanización en un área estimada de 8,39 ha correspondientes a los lotes Lote A2 y Lote 7. El Proyecto considera el inicio de sus obras durante el primer semestre de 2026 lo que queda sujeto al plazo de obtención de la Resolución de Calificación Ambiental favorable y a los trámites sectoriales posteriores de esta. Una vez iniciadas las actividades de Construcción, estas se extenderán por un

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><th colspan="2">4.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD</th></tr>
<tr><td></td><td>periodo estimado de 3 años con un ritmo de Construcción aproximado de 200 viviendas por año hasta finalizar aproximadamente en 2028.
Dentro de la Fase de Construcción, las partes, obras y acciones más relevantes corresponden a la Construcción de las viviendas, obras de urbanización que consideran vialidad interna y externa como Calle El Recreo y Camino Proyectado N°4, redes de aguas lluvia, redes de agua potable y alcantarillado, equipamiento y áreas verdes. Mientras que las partes, obras y acciones más relevantes de la Fase de Operación corresponden a la ocupación de las viviendas y a la circulación de los residentes.

En la DIA, y, posteriormente precisado en la ADENDA, la Fase de Construcción del Proyecto se desarrolla mediante dos subFase s constructivas, cada una con una duración estimada de 14 meses, cuya ejecución es sucesiva y no simultánea.

En este sentido, la Construcción de la subFase 2 inicia secuencialmente de la Construcción de la subFase 1, de acuerdo con el cronograma general del Proyecto presentado en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Asimismo, la Planificación constructiva es implementada mediante los hitos principales de cada subFase , incluyendo, entre otros, la instalación de faenas, obras de urbanización, obra gruesa, terminaciones, obras exteriores, retiro de instalaciones de faena y recepción de las obras.

Dentro de la Fase de Construcción, las partes, obras y acciones más relevantes corresponden a la Construcción de las viviendas y las obras de urbanización que consideran vialidad interna y externa, redes de aguas lluvia, redes de agua potable y alcantarillado, equipamiento y áreas verdes.

Mientras que las partes, obras y acciones más relevantes de la Fase de Operación corresponden a la ocupación de las viviendas y a la circulación de los residentes.

<table>
<tr><th colspan="2">Proyecto sometido a evaluación</th><th>Unidades habitacionales</th><th>Locales comerciales</th><th>Subfase</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Proyecto Habitacional Mirador El Águila</td><td>Subfase 1</td><td>182</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Subfase 2</td><td>199</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>381</td><td>2</td><td>-</td></tr>
</table>
Fuente: Extraido de la Tablas 2.1 de la DIA.

Por lo anterior, el Titular se compromete a ejecutar las obras conforme al cronograma ambientalmente evaluado, manteniendo la secuencia constructiva declarada y resguardando que las Emisiones Atmosféricas y de Ruido se ajusten a los antecedentes técnicos que fundamentan la evaluación ambiental del Proyecto.

El Proyecto corresponde a uno que se ajusta el 100% de las unidades habitacionales al marco de los subsidios asociados al D.S. N°19/2016 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.</td></tr>
<tr><td>Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones</td><td>El “Proyecto Habitacional Mirador El Águila” se somete obligatoriamente al SEIA de acuerdo con lo establecido en el artículo 10° de la Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300/94) y sus modificaciones posteriores; y, pormenorizado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA (D.S N°40/2012 y sus modificaciones posteriores todas del Ministerio de Medio Ambiente), que indica que son susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus Fase s y deben ser sometidos al Sistema de evaluación de Impacto Ambiental los siguientes tipos de Proyectos:

h) Proyectos industriales o inmobiliarios que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas

h.1. Se entenderá por Proyectos inmobiliarios aquellos loteos o conjuntos de viviendas que contemplen obras de edificación y/o urbanización, así como los</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

4.1 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD			
	Proyectos destinados a equipamiento, y que presenten alguna de las siguientes características: *h.1.3. Que se emplacen en una superficie* ***igual o superior a siete hectáreas (7 ha)*** *o consulten la Construcción de* ***trescientas (300) o más viviendas****.* De acuerdo con la tipología antes descrita, el **"Proyecto Habitacional Mirador El Águila"** contempla la Construcción de un total de 381 unidades habitacionales (casas), en una superficie de 8,39 hectáreas. El Proyecto está emplazado en zona declarada Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración anual y de 24 horas (D.S. N°7/2009 MMA) y zona declarada Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP2.5 como concentración anual y de 24 horas (D.S. N°42/2017 MMA), ambos para el Valle Central de la Región de O'Higgins.		
Vida útil	La vida útil del Proyecto es indefinida, puesto que se trata de un Proyecto de carácter habitacional.		
Monto de inversión	El monto estimado de la inversión del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila", asciende a $12.810.187,00 [USD].		
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta del inicio de la ejecución del Proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	La gestión que inicia la ejecución del Proyecto es el acondicionamiento perimetral, lo que permite posteriormente la Construcción de las viviendas y locales comerciales contemplados. Esta gestión se avisa mediante el ingreso del formulario electrónico requerido por la Superintendencia de Medio Ambiente a través de la Resolución Exenta N°1518, comunicando el inicio de la Fase de Construcción. Se estima que la preparación del terreno se lleve a cabo durante el primer semestre del 2026.		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	El "**Proyecto Habitacional Mirador El Águila"** presentado al Servicio de Evaluación Ambiental, no se desarrollado en etapas, de acuerdo con lo considerado en Artículo 14 del DS N°40/2012, considerado solo una Fase constructiva.
		[*X*]	
Proyecto o actividad modifica un Proyecto o actividad existente	Si	No	No Aplica, dado que corresponde a un nuevo Proyecto que se presenta a evaluación considera la Construcción y habilitación de un total de 381 unidades habitacionales del tipo casas, además de 2 locales comerciales, todo esto junto a sus respectivas obras de urbanización en un área estimada de 8,39 ha correspondientes a los lotes Lote A2 y Lote 7.
		[*X*]	
	[*X*]	[*X*]	

4.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	
División político-administrativa	El Proyecto se localiza a un costado de la calle El Recreo, en la comuna de Machalí, Provincia del Cachapoal, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Justificación de la localización	El área donde se emplaza el **"Proyecto Habitacional Mirador El Águila"** está ubicada en la comuna de Machalí y corresponde a una zona urbana en donde está permitido el uso residencial (ZU-3), lo anterior, se confirma en el Certificado de informaciones Previas que puede consultarse en el ANEXO 2.2 de la DIA. Además, en esta zona actualmente: No se encuentra población, recurso, área protegida y/o Monumento Nacional en el área del Proyecto. Tampoco existe cercanía a un área de protección. No corresponde a zonas de valor paisajístico y/o turístico o zonas declaradas de interés turístico nacional. No se encuentran evidencias de lugares o sitios donde se lleven a cabo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

manifestaciones propias de la cultura o folklore de algún grupo, comunidad o grupo humano.

A modo de complementar lo anteriormente mencionado, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la DIA se presenta el polígono de emplazamiento del Proyecto, respecto a las áreas protegidas más próximas, proporcionado por el Portal SIMBIO del Ministerio de Medio Ambiente (https://apps.mma.gob.cl/visorsimbio). Siendo la más próxima, la Reserva Nacional Río Los Cipreses, perteneciente a la comuna de Machalí, Provincia del Cachapoal, en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

El Proyecto habitacional que se presenta a evaluación es aceptable en el sentido que da continuidad al área urbanística, no generando polos de desarrollo urbano aislados y adecuándose al uso permitido por el Plan Regulador Comunal vigente de la comuna de Machalí.

La ubicación del Proyecto se justifica ya que el uso habitacional cumple con las exigencias del Plan Regulador vigente y su respectiva Ordenanza.

Adicionalmente, se indica que el terreno donde se pretenden emplazar las obras se encuentra afecta a declaratoria publica de utilidad pública de acuerdo con lo estipulado en el artículo 59 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y sus modificaciones posteriores, específicamente por vialidad donde se considera la apertura de las siguientes vías:

- Avenida El Recreo, afecta en aproximadamente 9 metros.
- Camino Proyectado N°4, afecta en aproximadamente 10 metros.

Condición de Riesgo Climático de la zona

En complemento a lo anterior, con la publicación de la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" del SEA que tiene por objetivo entregar una metodología general para analizar los efectos adversos del cambio climático sobre los componentes ambientales que son objeto de protección del SEIA, se considera el factor cambio climático. Al respecto se puede señalar que la localización en la cual se emplaza el Proyecto y de acuerdo con lo indicado en la herramienta Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), este se ubica en una zona que presenta distintas amenazas y riesgos climáticos.

Para corroborar lo antes indicado, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la DIA, se muestran las cadenas de impacto identificadas, por cada objeto de protección asociada a la tipología del Proyecto y sus respectivos riesgos climáticos.

Tabla 3.5. Riesgos climáticos asociados a la comuna de Machalí.

Riesgos Climáticos					
Objetos de protección asociados al proyecto	**Cadena de impacto**	**Mínimo nacional**	**Máximo nacional**	**Comuna: Machalí**	**Nivel de riesgo**
Salud y bienestar humana	**Inundaciones**	**-0,54**	**0,72**	**0,4709**	**Muy Alto**
	Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	0,00	1,00	0,0394	Muy Bajo
	Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	-31,30	46,00	-31,3	Fuerte Disminución
	Mortalidad prematura por calor	0,00	1,00	0,0225	Muy Bajo
	Efecto olas de calor en salud humana	0,28	0,71	0,2816	Leve Aumento
	Disconfort térmico ambiental (*)	0,00	0,95	0,3099	Bajo
	Incendios en asentamientos urbanos	0,00	0,92	0,0121	Muy Bajo
	Efecto de las heladas en ciudades (*)	-0,11	0,024	0,024	Bajo
	Efectos de la isla de calor urbana (*)	**0,0064**	**0,1552**	**0,0982**	**Muy Alto**
	Seguridad hídrica urbana	**-0,6647**	**0,7082**	**0,64**	**Fuerte Aumento**
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	0,00	0,88	0,3642	Moderado
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	0,00	1,00	0,3545	Bajo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Pérdida de flora por cambios de precipitación	0,00	0,99	0,4703	Moderado
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	0,00	0,89	0,5099	Moderado
Recursos Hídricos	Inundación por desborde de rio	-1,189	0,9943	Sin información	Sin información
	Inundaciones en zonas urbanas	-0,27	0,3532	0,0607	Sin cambio
	Sequías hidrológicas	**-0,2751**	**1**	**1**	**Fuerte Aumento**

Fuente: Anexo 4.8 Análisis de Consideración de Cambio Climático

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 3.5 de la DIA.

Del análisis de exposición al riesgo climático, se identificaron un total de 17 cadenas de impacto relacionadas a los objetos de protección de salud y bienestar humano, biodiversidad y recursos hídricos, los cuales se encuentran asociados a la tipología del Proyecto en evaluación.

Para la comuna de emplazamiento del Proyecto se obtuvo variaciones en los niveles de riesgo desde muy bajo a muy alto, siendo los riesgos climáticos más altos las inundaciones, efectos de las islas de calor urbana, seguridad hídrica urbana y sequias hidrológicas.

Respecto al objeto de protección salud y bienestar humano, en específico en la cadena de impacto **inundaciones**, que se presenta con un riesgo muy alto a nivel comunal. Para este Proyecto, se canalizan las aguas lluvias mediante un colector, que permita la evacuación de las aguas lluvias hacia las zanjas de infiltración que se dispusieron para la recolección de las aguas lluvias. De acuerdo con las condiciones naturales del terreno y al Proyecto de pavimentación estudiado, se ha diseñado una red de colectores de aguas lluvias tal como se indica en los Planos de Proyecto (ver ANEXO 3.3 de la DIA).

En la misma línea, según la cadena de impacto **efectos de isla de calor urbana**, definida como la diferencia entre la temperatura urbana y la temperatura rural, en la comuna de Machalí se presenta en magnitud Muy Alta. Tal como en el caso de la cadena de impacto anterior, el Proyecto no implica un riesgo en la salud y bienestar humano, ya que se implementan áreas verdes, según lo indica el ANEXO 3.2 de la DIA.

De igual manera, es importante mencionar que la Construcción de las unidades habitacionales cumple en todo momento con las exigencias normativas expuestas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (en adelante “O.G.U.C o D.S. N°47/1992 y sus modificaciones posteriores, todas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo”), en la Ordenanza del Plan Regulador Comunal de Machalí y del correspondiente, en el Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región de O'Higgins (correspondiente al D.S. N°1/2021 del Ministerio de Medio Ambiente), y, de las Ordenanzas locales de la comuna de Machalí, en especial en lo referente a la estabilidad, aislación acústica, retardo al fuego y requerimientos de aislación térmica, lo que permite una mayor resistencia al alza de temperaturas y olas de calor.

Respecto al objeto de protección recursos hídricos, en específico en la cadena de impacto **sequías hidrológicas**, que se define como condición de déficit extremo en alguna variable hidrológica con respecto a su comportamiento habitual en una o más cuencas de interés, se presenta un riesgo en magnitud de fuerte aumento, en específico para la comuna de Machalí se considera la cuenca del Río Cachapoal. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto no se encuentra colindante a afluentes del río Cachapoal, en específico, dentro del área del Proyecto sólo existe la presencia de canales de riego.

Así entonces, del análisis anterior, es posible indicar que el Proyecto no potencia las cadenas de impacto asociadas a riesgo climático alto, por lo cual, se justifica su localización.

Para mayores antecedentes ver el ANEXO 4.8 de la DIA, correspondiente al Informe de Cambio Climático. Adicionalmente, es importante mencionar que el Proyecto que se somete a evaluación integra la variable de cambio climático en el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, disponible en ANEXO 5 de la DIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

También se declara que de acuerdo con los antecedentes presentados el Proyecto no ejecutará partes, obras y acciones dentro de los límites de los humedales identificados dado que el Proyecto se ubica a una distancia aproximada de 900 [m] del humedal "Estero Machalí" siendo éste el más cercano.

El Proyecto no considera invasión de flora y fauna al interior del humedal, dado que las partes, obras y acciones del Proyecto se desarrollan a 900 [m] del límite oficial del humedal más cercano. Sumado a lo anterior, el Proyecto considera un cierre perimetral con la finalidad de evitar el acceso de animales domésticos y personal no autorizado cuando se lleven a cabo las obras (Fase de Construcción).

Finalmente, de acuerdo con los antecedentes y fundamentos presentados anteriormente, se descarta la aplicabilidad del literal s) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y el Oficio ORD. N° 20229910238 de fecha 17 de enero de 2022 de la Dirección Ejecutiva del SEA, que imparte instrucciones en relación con la aplicación de los literales p) y s).

Tabla 18. Cuadro resumen de análisis de susceptibilidad

Literal s)	Análisis
a) Relleno: Disposición de material sobre el área del humedal;	No se dispondrá material sobre el área del humedal, dado que no se realizarán obras en los límites interiores del mismo. Adicionalmente, para la fase de construcción, los trabajos se realizarán dentro de los límites del predio del proyecto, estableciendo lugares de acopio parcial dentro de la instalación de faenas, es decir, fuera del límite del humedal declarado "Humedal Esteros Pintué – Santa Marta – Laguna de Aculeo" y del humedal inventariado "Estero Machali", considerando todas las medidas de resguardo.
b) Drenaje: Infiltración, a través de perforaciones que impliquen un descenso del nivel freático, o desvío de cursos de agua que sustentan el humedal;	El proyecto no considera la posibilidad de hallazgos de aguas subterráneas debido a que mediante los estudios de mecánica de suelos no se detectó la napa freática en una profundidad de 3,5 metros y por ende no se encontrará por sobre la excavación más profunda del proyecto, la cual se estima menor asociada a las fundaciones de la construcción de las viviendas.
c) Secado: Eliminación total o parcial del espejo de agua o de afloramiento de agua de manera permanente, pasando de una condición húmeda a una condición seca;	El proyecto no contempla la eliminación total o parcial del espejo de agua o de afloramiento de manera permanente que implique el secado de humedales, debido que las partes y obras del proyecto, esto debido a que el proyecto se ubica a una distancia estimada de 37 [km] del humedal declarado "Humedal Esteros Pintué – Santa Marta – Laguna de Aculeo" y a una distancia aproximada de 900,0 [m] del humedal inventariado "Estero Machali" considerados los más cercanos.
d) Extracción de caudales o de áridos: Extracción de caudales tanto subterráneos como superficiales, que se ejecuten fuera o al interior de los límites del humedal, y cuyas aguas lo sustentan; o extracción de áridos al interior del humedal;	El proyecto no considera la extracción de áridos ni de caudales superficiales y aguas subterráneas al interior de los humedales identificados (declarado e inventariado), dado que no se desarrollarán obras, partes y acciones al interior de sus límites. De igual forma, se indica que los áridos serán provistos por una empresa externa autorizada y el titular se encargará de solicitar los documentos que acrediten a la empresa que los áridos provienen de faenas autorizadas.
e) Alteración de la barra terminal: Cualquier modificación de dicha estructura, ya sea una extracción total o parcial de la misma;	El proyecto no alterará la barra terminal de los humedales identificados (declarados e inventariados), debido a que las obras proyectadas no se ubican dentro de sus límites. Adicionalmente, los humedales más cercanos a los límites del proyecto se ubican a una distancia estimada de 37 [km] del humedal declarado "Humedal Esteros Pintué – Santa Marta – Laguna de Aculeo" y a una distancia aproximada de 900 [m] del humedal inventariado "Estero Machali" considerados los más cercanos.
f) Alteración de la vegetación azonal hídrica y ripariana: Cualquier modificación en el ambiente que pueda provocar cambios en este tipo de vegetación;	El proyecto no alterará la vegetación azonal hídrica y ripariana, dado que el área de emplazamiento del proyecto corresponde una zona modificada antropicamente para actividades agrícolas. De todas maneras y de acuerdo con Luebert & PLiscoff (2017), el proyecto se encuentra inmerso en piso vegetacional de "Bosque espinoso mediterráneo interior de Acacia caven - Prosopis chilensis". Este piso vegetacional presenta características de Bosque espinoso abierto dominado por Prosopis chilensis y Acacia caven, con una estrata arbustiva compuesta principalmente por Cestrum parqui, Muehlenbeckia hastulata, Schinus polygama, Solanum crispum y Proustia cuneifolia. En la estrata herbácea destacan las plantas introducidas como Avena barbata y Cynara cardunculus, que reflejan el fuerte nivel de degradación que presenta. La presencia del parásito Ligaria cuneifolia en las copas de las dos especies dominantes es frecuente y localmente muy abundante. Más ocasional es la presencia de especies esclerofilas como Quillaja saponaria y Lithraea caustica. Dado lo anterior, se descarta que el proyecto conlleve a la alteración de la vegetación azonal hídrica y ripariana de los humedales identificados, debido a las distancias que tienen en relación con el proyecto (900 [m] del humedal inventariado y 37 [km] del humedal declarado).
g) Extracción de la cubierta vegetal de turberas: Extracción de turba en humedales que se encuentren total o parcialmente al interior de los límites urbanos;	El proyecto no considera dentro de sus partes y obras la extracción de la cubierta vegetal de turberas, toda vez que no se identifica esta cobertura en el área de emplazamiento del proyecto, donde predomina la superficie correspondiente a "Terrenos Agrícolas" de acuerdo con la información oficial de CONAF (2020), tal como se presenta en la figura siguiente. Se reitera que las turberas están presentes en Chile desde la Región de Los Lagos hasta la Región de Magallanes, no se identificaron turberas en el área del proyecto según los expedientes públicos de los humedales identificados.
h) Deterioro y menoscabo de flora y fauna contenida al interior de humedal: Cambio de uno a más componentes los cuales se ven menguados o pasan a una condición de decaimiento respecto de sus características	El proyecto no implicará la pérdida de cobertura vegetal, cambios en la composición de especies o migración de fauna debido a la pérdida de refugio o alimentos en el humedal. Esto se debe a que las obras y acciones del proyecto no se llevarán a cabo dentro de los límites de los humedales identificados (declarados e inventariados). Según la información de organismos públicos, el proyecto se ubicará en una zona identificada como "Terrenos Agrícolas" según el Catastro de Uso de Suelo y Vegetación de CONAF de 2020. Aunque este

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

base; por ejemplo: pérdida de cobertura de vegetación, cambio en la composición de especies, migración de especies de fauna por la pérdida de refugio o alimento, entre otras	catastro es del todo actualizado, la transformación del terreno circundante al polígono del proyecto muestra un crecimiento del desarrollo inmobiliario en los alrededores de esa zona. Por tanto, se descarta que el proyecto afecte la vegetación y la fauna del humedal, ya que las obras no se desarrollarán a una distancia de 900 metros del humedal más cercano.
i) Transformación de flora y fauna contenida al interior de humedal: Se manifiesta cuando el área pierde su condición de humedal, esto es, cuando las obras o actividades puedan llevar a la pérdida de la fuente de agua que sustenta el humedal, y que provoque que las condiciones al interior del humedal se modifiquen; por ejemplo: cambios en la composición de las especies producto de la falta de saturación de agua en el suelo o pérdida del espejo de agua, conllevando un cambio composicional de especies de flora y fauna;	El proyecto no afectará la flora y fauna dentro de los humedales identificados (declarados e inventariados), ya que las obras se ubicarán a una distancia aproximada de 900 metros del humedal más cercano. Para evaluar el espejo de agua, se utilizó teledetección de imágenes satelitales con color falso (urbano) y humedad normalizada (NDWI). Los resultados mostraron poca vegetación y ausencia de cuerpos de agua dentro de los límites del proyecto. En conclusión, no se identificaron características de humedal en el área del proyecto, como anegamientos, vegetación hidrófita o suelos hídricos.
j) Invasión de flora y fauna al interior de humedal: Ingreso de especies, tanto de flora como de fauna al interior de los humedales, que no son parte de la condición base. Un ejemplo de este fenómeno son actividades u obras de proyectos que permitan el acceso a animales domésticos a estas áreas, o que el desarrollo de ciertas actividades, dada las emisiones cambien las condiciones de hábitat para especies propias del lugar y que proliferen aquellas que se adapten a las nuevas condiciones.	El proyecto no prevé impactos en la flora y fauna del humedal, ya que se desarrollará a una distancia de 900 metros del límite del humedal más cercano. Además, se contempla un cierre perimetral durante la construcción del proyecto para evitar el acceso no autorizado y disminuir el flujo de personas y animales domésticos.

Fuente: Mayores detalles ver Tablas 18 de la ADENDA.

De acuerdo con los antecedentes y fundamentos presentados anteriormente, se descarta la aplicabilidad del literal s) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y el Oficio ORD N° 20229910238 de fecha 17 de enero de 2022 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, que imparte instrucciones en relación con la aplicación de los literales p) y s).

Superficie

La superficie total del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" es de 8,39 hectáreas.

En esta superficie se construven 381 unidades. Además, el Proyecto contempla la Construcción de áreas verdes, equipamiento, veredas y vialidad, por lo que, en la se resume la distribución de dichas superficies.

Tabla 3.4. Resumen de superficie partes y obras del proyecto.

Componentes	Área [m²]	% de ocupación
Equipamiento	1.724,2	2,05%
Áreas verdes	7.325,1	8,72%
Vialidad Interna	23.552,84	28,06%
BNUP	6.490,7	7,73%
381 unidades habitacionales	44.237	52,70%
Locales comerciales	596	0,71%

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 3.4 de la DIA.

Para mayor detalle, ver el ANEXO 2.1 de la DIA se adjunta Master Plan.

La siguiente Tablas que indica las superficies por sub-Fase constructiva por componente:

Tabla 1. Superficies del proyecto y considerando los componentes.

Componentes	Superficies (m²)		
	Subfase 1	Subfase 2	Total
Equipamiento	846,1	892,9	1739
Áreas verdes	2809,9	2924,1	5734
Vialidad Interna	13466,1	12657,3	26123,5
BNUP	4741,3	1048,4	5789,7
Unidades habitacionales	20983,3	22941	43924,3
Locales comerciales	315,1	300,2	615,3

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 1 de la ADENDA.

Instalaciones de apoyo en Fase de Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Instalación	Uso	Superficie (m²)
Portería	Existe un guardia encargado de controlar el acceso a las faenas constructivas, el cual cuenta con un sistema de registro.	19
Lavado de ruedas	Sitio destinado para el lavado de ruedas.	54
Baños	Zona de baños químicos para el uso de trabajadores.	30
Oficinas	Zona destinada para labores de gabinete de trabajadores.	15
Comedor	Espacio destinado para alimentación de trabajadores.	30
Duchas	Zona destinada para el aseo personal de trabajadores.	30
Estacionamientos	Zona destinada a estacionamientos para el personal de la obra.	360
Bodega de residuos no peligrosos	Zona de almacenamiento de residuos provenientes de la materialización de las viviendas y construcción.	300
Acopio de Materiales	Zona de acopio de materiales, equipos, insumos, y otros similares utilizados en obra.	370
Bodega Equipos	Destinado a almacenar equipos, pinturas, materiales, elementos de protección personal, herramientas, entre otros.	127
Bodega RESPEL	Elementos contaminados con pintura, huaipes, envases de pintura, pegamentos y otros, considerados residuos peligrosos.	12
Bodega SUSPEL	Sitio donde se almacenan las sustancias peligrosas.	30

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas I.20 de la ADENDA.

Los Planos de Planta y arquitectura según la tipología de viviendas en el ANEXO 2.1 de la ADENDA. Por otro lado, en el mismo ANEXO se presenta el listado de unidades y superficies por número de lote habitacional, dividido por manzana.

Respecto a la superficie construida y la superficie de los terrenos, se indica que las viviendas varían su superficie edificada dependiendo de la tipología de vivienda, y que la superficie de los terrenos varía dependiendo del lote. Es por esto que se presentan las superficies considerando el menor y mayor área de terreno para cada uno de los tipos de viviendas. A continuación, se presenta una Tablas con la información relacionada con la superficie edificada y terrenos de cada tipo de vivienda.

Tipo de vivienda	Superficie edificada (m²)		Terreno (m²)	
	Menor	Mayor	Menor	Mayor
TIPO A	67,07	67,07	110,8	133,7
TIPO A+	67,07	67,07	149,5	258,4
TIPO B	62,15	62,15	100,1	150,2
TIPO C	57,57	57,57	100	123,3
TIPO D	59,77	59,77	150,6	190,7
Local Comercial	60,7	60,7	300	300

Fuente: Elaboración propia en base a planos del proyecto.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 14 y 23 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Polígonos que conforman cada una de las 2 sub-Fase s del Proyecto.

Tabla 25. Coordenadas UTM vértices subfases del proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)		Superfcicie total(m²)
	Este (m E)	Sur (m S)	
Subfase 1			
V1	347022,430	6218279,080	44128,2
V2	347038,645	6218280,466	
V3	347063,849	6218283,677	
V4	347106,279	6218290,152	
V5	347126,387	6218293,740	
V6	347130,050	6218273,394	
V7	347166,897	6218224,142	
V8	347211,907	6218232,379	
V9	347249,449	6218204,564	
V10	347346,027	6218074,852	
V11	347281,708	6218027,614	
V12	347223,563	6217986,296	
V13	347190,725	6217972,839	
V14	347180,411	6218011,322	
V15	347161,927	6218064,065	
V16	347128,679	6218134,868	
V17	347093,661	6218192,056	
V18	347060,156	6218236,787	
Subfase 2			
V1	347126,387	6218293,740	39797,7
V2	347360,242	6218340,320	
V3	347426,848	6218148,263	
V4	347433,459	6218139,849	
V5	347346,027	6218074,852	
V6	347249,449	6218204,564	
V7	347211,907	6218232,379	
V8	347166,897	6218224,142	
V9	347130,050	6218273,394	

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 25 de la ADENDA.

Superficies y ubicación de obras temporales y permanentes

Tabla 35. Superficies y ubicación de obras temporales y permanentes

Tipo de Obra	Obra	Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Huso 19 S[15]		Superficies de Intervención (m²)
		Este [m]	Norte [m]	
Temporal	Portería	347333	6218079	19
	Lavado de ruedas	347316	6218068	54
	Baños	347350	6218164	30
	Oficinas	347344	6218164	15
	Comedor	347347	6218174	30

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 35 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Duchas	347348	6218169	30
	Estacionamientos	347339	6218170	360
	Bodega de residuos no peligrosos	347319	6218225	300
	Acopio de Materiales	347340	6218193	370
	Bodega Equipos	347325	6218190	127
	Bodega RESPEL	347332	6218217	12
	Bodega SUSPEL	347334	6218212	30
Superficie total de intervención de obras temporales				
Permanente	Equipamiento	347222	6218162	1739
	Áreas verdes			5734
	Vialidad Interna			26123,5
	BNUP			5789,7
	Unidades habitacionales			43924,3
	Locales comerciales			615,3
Superficie total de intervención de permanentes				**83925,8**

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 35 de la ADENDA.

Coordenadas UTM en Datum WGS84

Emplazamiento del Proyecto en función de las coordenadas.

Tabla 3.2. Puntos geográficos WGS84 para el proyecto, Huso 19 S.

Vértice	Este (m E)	Sur (m S)
V1	347030,033	6218285,547
V2	347078,586	6218293,229
V3	347153,368	6218305,107
V4	347358,807	6218346,198
V5	347428,765	6218139,422
V6	347222,505	6217984,536
V7	347200,352	6217975,368

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 3.2 de la DIA

A continuación se desglosan las coordenadas de cada uno de los vértices, por sub-Fase , en la siguiente Tablas.

Tabla 24. Coordenadas UTM vértices subfases del proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	
	Este (m E)	Sur (m S)
Subfase 1		
V1	347022,430	6218279,080
V2	347038,645	6218280,466
V3	347063,849	6218283,677
V4	347106,279	6218290,152
V5	347126,387	6218293,740
V6	347130,050	6218273,394
V7	347166,897	6218224,142
V8	347211,907	6218232,379
V9	347249,449	6218204,564
V10	347346,027	6218074,852
V11	347281,708	6218027,614
V12	347223,563	6217986,296
V13	347190,725	6217972,839
V14	347180,411	6218011,322

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

V15	347161,927	6218064,065
V16	347128,679	6218134,868
V17	347093,661	6218192,056
V18	347060,156	6218236,787
Subfase 2		
V1	347126,387	6218293,740
V2	347360,242	6218340,320
V3	347426,848	6218148,263
V4	347433,459	6218139,849
V5	347346,027	6218074,852
V6	347249,449	6218204,564
V7	347211,907	6218232,379
V8	347166,897	6218224,142
V9	347130,050	6218273,394

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 24 de la ADENDA.

Coordenadas UTM puntos trazado Aguas Servidas

Punto	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	
1	347092,323	6218260,762
2	347229,93	6218291,592
3	347328,875	6218309,851
4	347355,8	6218288,662
5	347404,168	6218141,594
6	347352,018	6218101,348
7	347320,274	6218077,306
8	347225,493	6218010,632
9	347178,425	6218120,367
10	347244,815	6218208,812
11	347146,027	6218087,352
12	347089,488	6218191,941
13	347055,262	6218235,1
14	347274,975	6218098,67
15	347220,176	6218055,335
16	347225,13	6218114,366
17	347318,409	6218111,946
18	347357,794	6218157,319
19	347300,034	6218210,29
20	347185,589	6218205,541
21	347223,685	6218252,384
22	347062,26	6218173,587

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 26 de la ADENDA.

Coordenadas UTM puntos trazado Agua Potable

Tabla 27. Coordenadas UTM puntos trazado Agua Potable

Punto	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	
1	347034,336	6218279,968
2	347103,046	6218195,2
3	347063,986	6218169,092
4	347197,162	6217983,843
5	347417,394	6218135,596
6	347427,656	6218122,011
7	347408,91	6218148,526
8	347221,264	6218009,403
9	347179,809	6218104,78
10	347225,425	6218174,86
11	347281,311	6218094,528
12	347221,889	6218115,961
13	347243,544	6218199,172

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

14	347328,9	6218314,45
15	347356,305	6218297,279
16	347293,336	6218213,173
17	347343,547	6218140,531
18	347362,214	6218154,566
19	347093,912	6218264,636
20	347124,169	6218275,07
21	347185,474	6218193,056
22	347234,809	6218259,437
23	347327,245	6218092,261

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 27 de la ADENDA.

Coordenadas UTM Vértices Manzanas

Tabla 28. Coordenadas UTM Vértices Manzanas

Polígono	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	Superficie total(m^2)
Manzana 1	1: 347165,932; 6218093,989 2: 347179,552; 6218103,288 3: 347198,668; 6218002,533 4: 347217,617; 6218009,997	
Manzana 2	1: 347208,964; 6218058,859 2: 347235,192; 6218076,535 3: 347220,787; 6218112,697 4: 347237,033; 6218138,169 5: 347217,647; 6218163,468 6: 347186,017; 6218121,200	
Manzana 3	1: 347216,494; 6218046,493 2: 347228,757; 6218017,613 3: 347326,345; 6218092,148 4: 347243,739; 6218198,273 5: 347227,754; 6218176,948 6: 347282,174; 6218094,476	
Manzana 4	1: 347069,571; 6218248,313 2: 347088,472; 6218254,975 3: 347170,231; 6218124,010 4: 347160,092; 6218106,233	44237
Manzana 5	1: 347100,393; 6218256,772 2: 347129,746; 6218264,699 3: 347184,348; 6218190,818 4: 347209,201; 6218224,125 5: 347233,876; 6218205,800 6: 347180,652; 6218134,632	
Manzana 6	1: 347112,203; 6218290,649 2: 347115,081; 6218274,528 3: 347312,217; 6218330,821 4: 347315,558; 6218312,951	
Manzana 7	1: 347144,556; 6218269,771 2: 347158,053; 6218248,712 3: 347232,184; 6218261,746 4: 347219,086; 6218237,369 5: 347243,779; 6218219,036	
	6: 347295,750; 6218298,155	
Manzana 8	1: 347310,301; 6218131,989 2: 347335,205; 6218150,209 3: 347292,454; 6218211,976 4: 347348,279; 6218287,140 5: 347320,286; 6218301,355 6: 347253,822; 6218207,800	
Manzana 9	1: 347320,763; 6218122,668 2: 347339,144; 6218097,993 3: 347398,186; 6218140,979 4: 347356,413; 6218270,503 5: 347332,677; 6218244,560 6: 347363,052; 6218155,430	
Manzana 10	1: 347406,654; 6218157,532 2: 347421,857; 6218162,536 3: 347364,655; 6218327,755 4: 347347,627; 6218304,729	

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 28 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Polígonos que conformas las áreas de las partes y obras temporales a utilizar, con el respectivo nombre de la parte y obra que corresponde:

Tabla 29. Coordenadas UTM Vértices Instalaciones de Faenas

Instalación	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	Superficie (m²)
Portería	1: 347353,077; 6218096,515 2: 347356,393; 6218091,683 3: 347353,886; 6218089,863 4: 347350,466; 6218094,638	19
Lavado de ruedas	1: 347357,085; 6218099,910 2: 347361,062; 6218094,758 3: 347370,083; 6218101,575 4: 347366,285; 6218106,492	54
Baños	1: 347346,503; 6218165,600 2: 347348,174; 6218161,072 3: 347353,858; 6218163,061 4: 347352,231; 6218167,695	30
Oficinas	1: 347341,354; 6218165,267 2: 347343,369; 6218166,740 3: 347346,879; 6218161,744 4: 347344,875; 6218160,286	15
Comedor	1: 347342,800; 6218174,789 2: 347348,614; 6218176,858 3: 347350,376; 6218172,304 4: 347344,568; 6218170,210	30
Duchas	1: 347344,652; 6218170,143	30
	2: 347350,440; 6218172,285 3: 347352,259; 6218167,779 4: 347346,549; 6218165,618	
Estacionamientos	1: 347334,980; 6218172,841 2: 347337,293; 6218174,313 3: 347342,901; 6218166,812 4: 347340,424; 6218165,176	360
Bodega de residuos no peligrosos	1: 347313,575; 6218208,499 2: 347316,652; 6218204,069 3: 347314,175; 6218202,433 4: 347311,052; 6218206,957	300
Acopio de Materiales	1: 347305,804; 6218215,339 2: 347313,978; 6218209,465 3: 347331,994; 6218234,165 4: 347323,820; 6218240,039	370
Bodega Equipos	1: 347329,266; 6218208,326 2: 347339,216; 6218211,056 3: 347350,187; 6218177,422 4: 347340,229; 6218174,245	127
Bodega RESPEL	1: 347313,704; 6218201,915 2: 347316,776; 6218204,071 3: 347335,824; 6218178,578 4: 347332,279; 6218176,191	12
Bodega SUSPEL	1: 347329,632; 6218219,097 2: 347334,037; 6218220,177 3: 347335,247; 6218215,918 4: 347330,671; 6218214,852	30

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 29 de la ADENDA.

Polígonos que conformas las áreas de las partes y obras permanentes del Proyecto:

Tabla 30. Coordenadas de vértices partes y obras.

Polígono	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	Superficie total(m²)
Manzanas Viviendas		
Manzana 1	1: 347165,932; 6218093,989 2: 347179,552; 6218103,288 3: 347198,668; 6218002,533 4: 347217,617; 6218009,997	44237
Manzana 2	1: 347208,964; 6218058,859 2: 347235,192; 6218076,535 3: 347220,787; 6218112,697 4: 347237,033; 6218138,169 5: 347217,647; 6218163,468	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	6: 347186,017; 6218121,200	
Manzana 3	1: 347216,494; 6218046,493 2: 347228,757; 6218017,613 3: 347326,345; 6218092,148 4: 347243,739; 6218198,273 5: 347227,754; 6218176,948 6: 347282,174; 6218094,476	
Manzana 4	1: 347069,571; 6218248,313 2: 347088,472; 6218254,975 3: 347170,231; 6218124,010 4: 347160,092; 6218106,233	
Manzana 5	1: 347100,393; 6218256,772 2: 347129,746; 6218264,699 3: 347184,348; 6218190,818 4: 347209,201; 6218224,125 5: 347233,876; 6218205,800 6: 347180,652; 6218134,632	
Manzana 6	1: 347112,203; 6218290,649 2: 347115,081; 6218274,528 3: 347312,217; 6218330,821 4: 347315,558; 6218312,951	
Manzana 7	1: 347144,556; 6218269,771 2: 347158,053; 6218248,712 3: 347232,184; 6218261,746 4: 347219,086; 6218237,369 5: 347243,779; 6218219,036 6: 347295,750; 6218298,155	
Manzana 8	1: 347310,301; 6218131,989 2: 347335,205; 6218150,209 3: 347292,454; 6218211,976 4: 347348,279; 6218287,140 5: 347320,286; 6218301,355 6: 347253,822; 6218207,800	
Manzana 9	1: 347320,763; 6218122,668 2: 347339,144; 6218097,993 3: 347398,186; 6218140,979 4: 347356,413; 6218270,503 5: 347332,677; 6218244,560 6: 347363,052; 6218155,430	
Manzana 10	1: 347406,654; 6218157,532 2: 347421,857; 6218162,536 3: 347364,655; 6218327,755 4: 347347,627; 6218304,729	
Áreas Verdes		
Area Verde 1	1: 347229,107; 6218113,985 2: 347243,815; 6218130,832 3: 347267,826; 6218099,187 4: 347243,137; 6218080,338	1117
Area Verde 2	1: 347162,637; 6218240,428 2: 347212,959; 6218249,317	992,7

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 30 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	3: 347184,599; 6218212,114	
Área Verde 3	1: 347034,838; 6218280,046 2: 347061,422; 6218283,411 3: 347088,472; 6218254,975 4: 347065,498; 6218245,565	1060
Área Verde 4	1: 347326,023; 6218234,281 2: 347352,352; 6218160,686 3: 347346,105; 6218156,046 4: 347305,438; 6218209,965	1564
Área Verde 5	1: 347312,217; 6218330,821 2: 347330,245; 6218334,507 3: 347323,116; 6218314,371 4: 347315,561; 6218312,941	240,6
Área Verde A	1: 347065,498; 6218245,565 2: 347069,571; 6218248,313 3: 347160,092; 6218106,233 4: 347156,974; 6218104,396	854,8
Área Verde B	1: 347163,112; 6218088,936 2: 347165,932; 6218093,989 3: 347202,808; 6217986,796 4: 347197,972; 6217984,858	597
Área Verde C	1: 347202,037; 6217989,683 2: 347202,808; 6217986,796 3: 347329,377; 6218077,378 4: 347331,738; 6218074,204	540
Área Verde D	1: 347348,552; 6218091,321 2: 347350,940; 6218088,157 3: 347426,804; 6218148,249 4: 347427,990; 6218144,854	359
Equipamiento		
Equipamiento 1	1: 347061,422; 6218283,411 2: 347112,203; 6218290,649 3: 347115,081; 6218274,528 4: 347101,530; 6218271,365 5: 347091,993; 6218264,434 6: 347090,170; 6218261,502	835
Equipamiento 2	1:347330,245; 6218334,507 2: 347360,289; 6218340,465 3: 347364,655; 6218327,755 4: 347347,627; 6218304,729 5: 347331,169; 6218314,979 6: 347323,116; 6218314,371	889,2
Locales Comerciales		
Local 1	1: 347198,668; 6218002,533 2: 347217,617; 6218009,997 3: 347229,320; 6218004,594 4: 347220,687; 6217999,119 5: 347207,509; 6217992,052 6: 347202,047; 6217989,688	300
Local 2	1: 347406,654; 6218157,529	
	2: 347421,857; 6218162,536 3: 347426,804; 6218148,249 4: 347408,520; 6218134,920 5: 347411,281; 6218143,966	

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 30 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Coordenadas Vértices Zanjas de Infiltración Aguas Lluvias.

Tabla 31. Coordenadas Vértices Zanjas de Infiltración Aguas Lluvias.

Polígono	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	Superficie total(m²)
Zanja 1	1: 347246,0692; 6218088,870 2: 347247,825; 6218086,500 3: 347259,846; 6218099,276 4: 347261,838; 6218096,941	50
Zanja 2	1: 347174,414; 6218232,894 2: 347176,813; 6218234,687 3: 347185,197; 6218219,131 4: 347187,697; 6218220,975	
Zanja 3	1: 347064,020; 6218265,556 2: 347063,673; 6218262,608 3: 347081,887; 6218262,677 4: 347081,401; 6218259,971	
Zanja 4	1: 347325,513; 6218223,127 2: 347328,375; 6218223,995 3: 347331,289; 6218206,735 4: 347333,995; 6218207,793	

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 31 de la ADENDA.

Polígonos que conforman las áreas verdes

Tabla 32. Coordenadas vértices Áreas Verdes

Polígono	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	Superficie total(m²)
Áreas Verdes		
Área Verde 1	1: 347229,107; 6218113,985 2: 347243,815; 6218130,832 3: 347267,826; 6218099,187 4: 347243,137; 6218080,338	1117
Área Verde 2	1: 347162,637; 6218240,428 2: 347212,959; 6218249,317 3: 347184,599; 6218212,114	992,7
Área Verde 3	1: 347034,838; 6218280,046 2: 347061,422; 6218283,411 3: 347088,472; 6218254,975	1060
	4: 347065,498; 6218245,565	
Área Verde 4	1: 347326,023; 6218234,281 2: 347352,352; 6218160,686 3: 347346,105; 6218156,046 4: 347305,438; 6218209,965	1564
Área Verde 5	1: 347312,217; 6218330,821 2: 347330,245; 6218334,507 3: 347323,116; 6218314,371 4: 347315,561; 6218312,941	240,6
Área Verde A	1: 347065,498; 6218245,565 2: 347069,571; 6218248,313 3: 347160,092; 6218106,233 4: 347156,974; 6218104,396	854,8
Área Verde B	1: 347163,112; 6218088,936 2: 347165,932; 6218093,989 3: 347202,808; 6217986,796 4: 347197,972; 6217984,858	597
Área Verde C	1: 347202,037; 6217989,683 2: 347202,808; 6217986,796 3: 347329,377; 6218077,378 4: 347331,738; 6218074,204	540
Área Verde D	1: 347348,552; 6218091,321 2: 347350,940; 6218088,157 3: 347426,804; 6218148,249 4: 347427,990; 6218144,854	359

Fuente: Elaboración propia en base a softwafe QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 32 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Trayectos lineales de pasajes y calles por sub-Fase s

Tabla 33. Coordenadas puntos trayectos lineales vialidad interna

Punto	Coordenadas UTM (Datum WGS 84 H19S)	
1	347152,862	6218091,543
2	347192,739	6217974,945
3	347345,369	6218075,744
4	347430,254	6218138,353
5	347335,714	6218088,74
6	347310,825	6218122,165
7	347244,336	6218208,407
8	347209,763	6218233,979
9	347184,311	6218206,668
10	347130,674	6218272,568
11	347094,105	6218258,197
12	347178,725	6218120,177
13	347207,826	6218046,875
14	347226,839	6218012,555
15	347273,117	6218097,569
16	347219,461	6218174,955
17	347344,562	6218146,825
18	347300,168	6218209,722
19	347356,056	6218288,436
20	347318,307	6218307,917
21	347404,474	6218141,305
22	347326,902	6218249,092
23	347356,337	6218157,648
24	347218,753	6218252,195
25	347152,419	6218243,623
26	347025,594	6218278,846
27	347241,496	6218071,487
28	347225,14	6218114,545
29	347244,495	6218141,29

Fuente: Elaboración propia en base a softwafe QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 33 de la ADENDA.

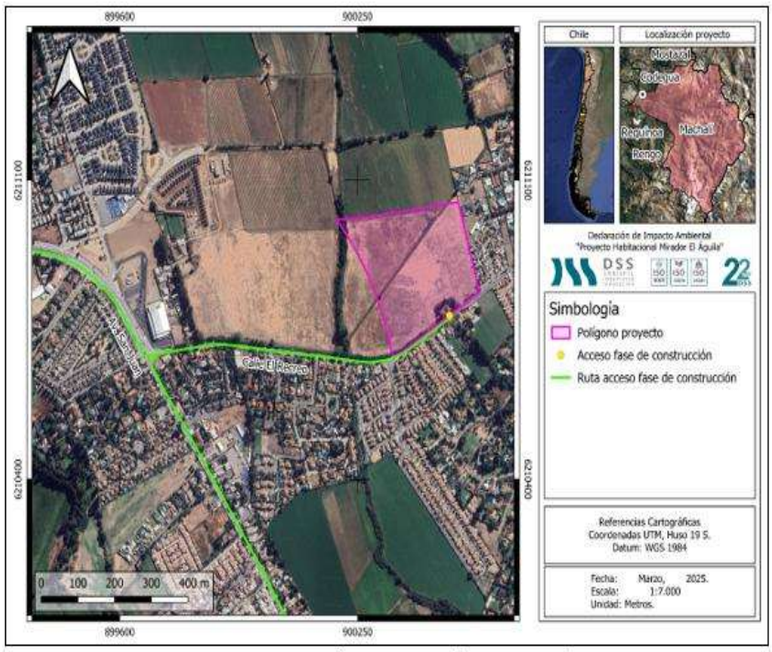
A continuación, se presenta la georreferenciación de cada uno de los tramos de cauces artificiales que son objeto de intervención basado en cartografía del Instituto Geográfico Militar, expresada en coordenadas Planas bajo el sistema de referencia geodésico Datum WGS 84, Huso 19 Sur.

Tabla 24. Coordenadas modificaciones de cauce.

Descripción	Coordenadas WGS 84 Huso 19 S (m)			
	Inicio		Término	
	Norte	Este	Norte	Este
Canal La Romina (oriente)	6218084	347372	6217977	347187
Canal La Romina (norte)	6218241	347053	6218267	347052
Canal sin nombre (diagonal)	6218095	347145	6218338	347326
Canal Molino Derecho	6218250	347046	6218277	347042

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 24 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Caminos o vías de acceso	El Proyecto se encuentra emplazado dentro del área de extensión urbana de la comuna de Machalí, según lo establece el Certificado de Informaciones Previas (ver ANEXO 2.2 de la DIA). Por tanto, en relación con lo especificado en la "*Guía para la Descripción de Proyectos Inmobiliarios en el SEIA*" (SEA, 2019), a continuación, se presenta el análisis de la vialidad que permite ingreso al Proyecto y la vialidad estructurante; listando para ello las vías de circulación vehicular, peatonal y ciclovías en un radio de 1,0 km de distancia desde el Proyecto. Adicionalmente, se presentan paraderos o nodos de transporte público. **Fase de Construcción** El acceso para esta Fase del Proyecto se realiza por la vía existente denominada Calle El Recreo la cual corresponde a la principal vía de acceso a la Instalación de Faenas (IIFF) durante el desarrollo de la Fase de Construcción del Proyecto en evaluación. Lo anterior se grafica a través de la siguiente Figura:  **Figura 3.10. Ruta de Acceso Fase de Construcción.** *Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.* Fuente: Mayores detalles ver en Figura 3.10 de la DIA. Para Calle El Recreo se estima una longitud aproximada de 1234 metros desde su intersección con Avenida San Juan y la intersección de Arturo Prat. Por otra parte, el Camino Proyectado N°4 considera una longitud aproximada 568 metros desde Avenida El Recreo hasta el Camino Proyectado N°3. **Tabla 38. Perfiles tipo de vías externas de ingreso y egreso.** | Nombre del camino	Longitud aproximada (m)	Material de la carpeta de rodado	Camino nuevo o existente	Perfil (m)	Clasificación según instrumento de planificación territorial (artículo 2.3.2. de la OGUC)
---	---	---	---	---	---
Camino El Recreo	1234	Hormigón	Camino nuevo y existente	20	Colectora
Camino Proyectado N°4	568	Hormigón	Camino nuevo	20	Colectora	 *Fuente: Elaboración propia.* Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 38 de la ADENDA. Cabe destacar que el Proyecto presenta terreno afecto a utilidad pública correspondiente a la vía El Recreo, por lo cual se debe materializar parte de la calzada en alrededor de 9 metros variables.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

A continuación, se presentan los perfiles proyectados para las calles que tienen vías de acceso al Proyecto. En el caso de calle El Recreo el ancho de la calzada es de 11,1 metros y al ser una vía urbana con árboles y ciclovía entre la vereda y la calzada no se considera berma, a continuación, se presenta el perfil proyectado de Avenida El Recreo.

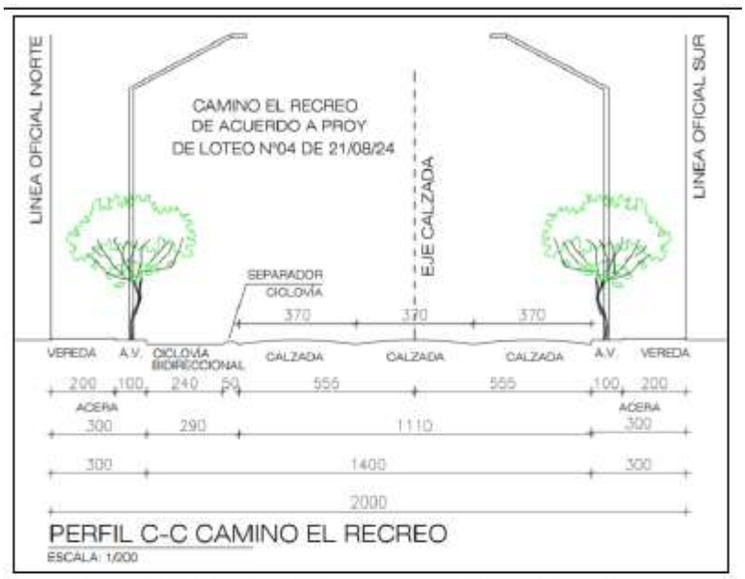


Figura 58. Extracto Perfil proyectado Avenida El Recreo.

Fuente: Planos IMIV situación mitigada, anexo 2.2 de la Adenda.

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 58 de la ADENDA.

En el caso de Camino Proyectado N°4 el ancho de la calzada es de 11,1 metros y al ser una vía urbana con árboles y ciclovía entre la vereda y la calzada no se considera berma, a continuación, se presenta el perfil proyectado de Camino Proyectado N°4.



Figura 59. Extracto Perfil proyectado Camino Proyectado N°4.

Fuente: Planos IMIV situación mitigada, anexo 2.2 de la Adenda.

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 59 de la ADENDA.

A continuación, la representación cartográfica de las rutas externas de acceso al Proyecto, las cuales funcionan tanto en Fase de Construcción como de la Fase de Operación, y la ruta de acceso temporal interna hacia la instalación de faenas del Proyecto, la cual operará durante la Fase de Construcción:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

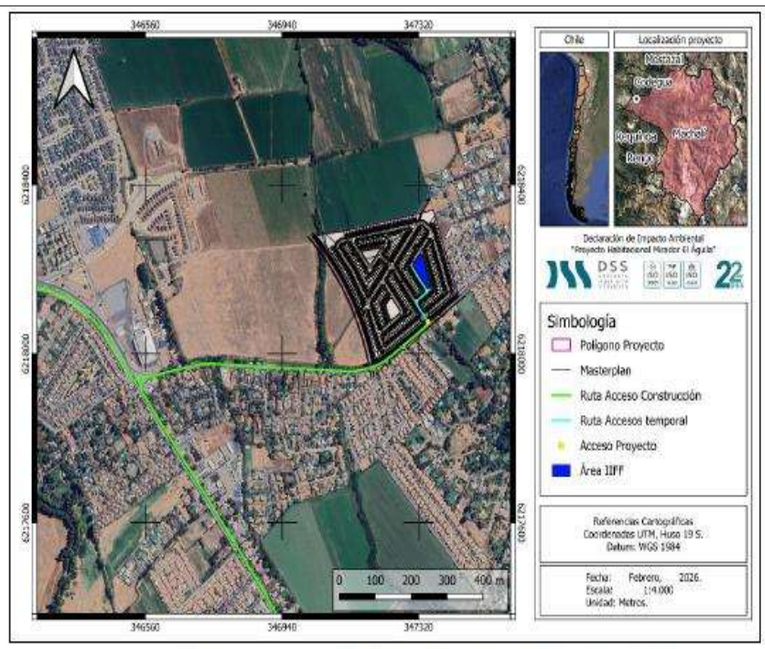


Figura 60. Ruta de acceso y caminos temporales fase de construcción.

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 60 de la ADENDA.

Cabe destacar que las rutas temporales internas del Proyecto se van materializando a medida que avanza el Proyecto, para formar luego parte de la vialidad definitiva de este.

De manera complementaria, en la siguiente Figura se detallan las rutas de transporte público urbano y la georreferenciación de paraderos de transporte público respecto a la vialidad peatonal.

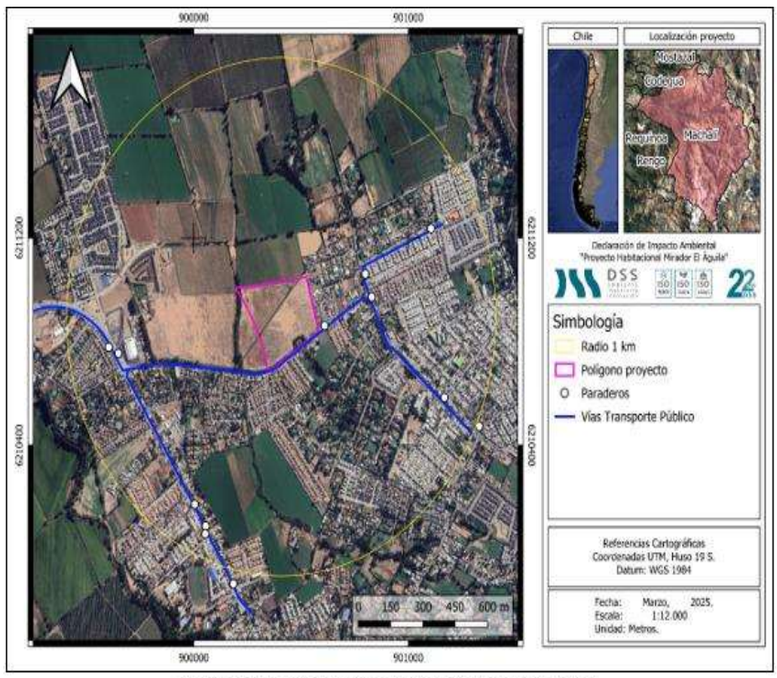


Figura 3.11. Rutas de transporte público y paraderos.

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 3.11 de la DIA.

Adicionalmente, se grafican las rutas de ciclovía existentes cercanas al Proyecto, además de las vías en diseño, según el visor de ciclovías del Programa de Vialidad y Transporte Urbano del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.[1]

Las vías existentes se encuentran emplazadas en la Avenida San Juan y las que se encuentran en diseño se consideran en las modificaciones a futuro de la calle El Recreo, continuando hacia la Av. Arturo Prat y extendiéndose por esta.

[1] https://www.arcgis.com/apps/dashboards/d2c380a49743480e86a628daeb696e9f

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Cabe considerar que, según el Estudio Vial Ambiental (ANEXO 4.3 de la DIA), no existen ciclovías en las vías de los accesos al Proyecto, sin embargo, se considera el tramo de Calle El Recreo que es utilizado por los ciclistas usando la calzada actualmente, por otro lado, las vías en diseño cruzarían por los ingresos del Proyecto en un futuro, como es posible observar en la siguiente Figura:

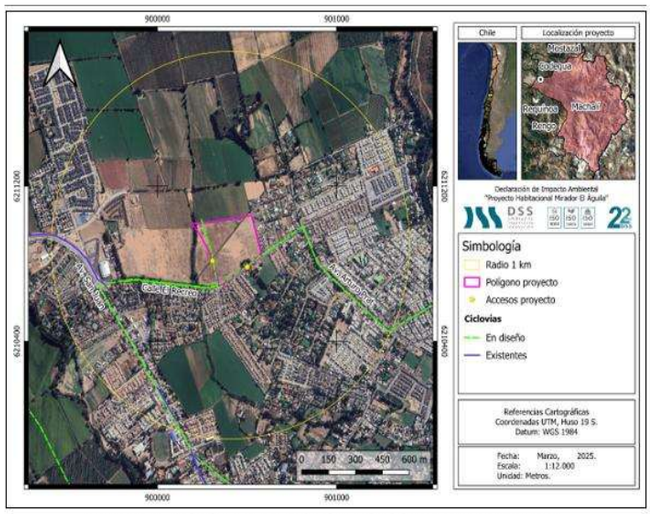


Figura 3.12. Ciclovías respecto a la ubicación del proyecto y sus accesos.

Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 3.12 de la DIA.

A continuación se presenta las vialidades de acceso y egreso del Proyecto, de acuerdo con la clasificación indicada en el PRC de Machalí y en los Planos de vialidad estructurante del mismo PRC:

Tabla 37. Perfiles tipo de vías externas de ingreso y egreso.

Nombre del camino	Longitud aproximada (m)	Material de la carpeta de rodado	Camino nuevo o existente	Perfil (m)	Clasificación según instrumento de planificación territorial (artículo 2.3.2. de la OGUC)
Camino El Recreo	1234	Hormigón	Camino nuevo y existente	20	Colectora
Camino Proyectado Nº4	568	Hormigón	Camino nuevo	20	Colectora

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 37 de la ADENDA.

Fase de Operación:

Por otro lado, se presenta la representación cartográfica de las rutas externas de acceso al Proyecto y las rutas internas materializadas para la Fase de Operación.

Lo anterior en la siguiente Figura:

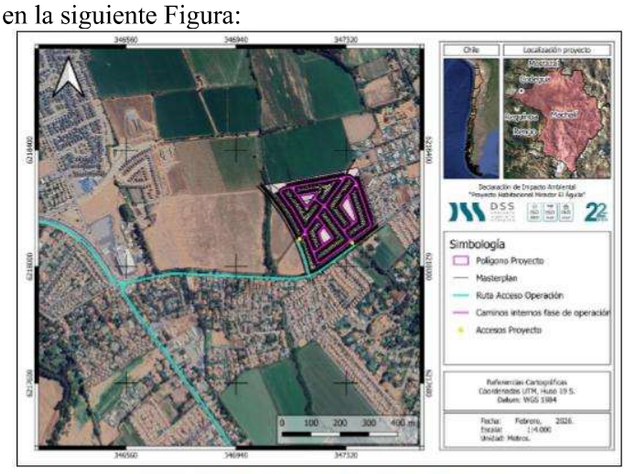
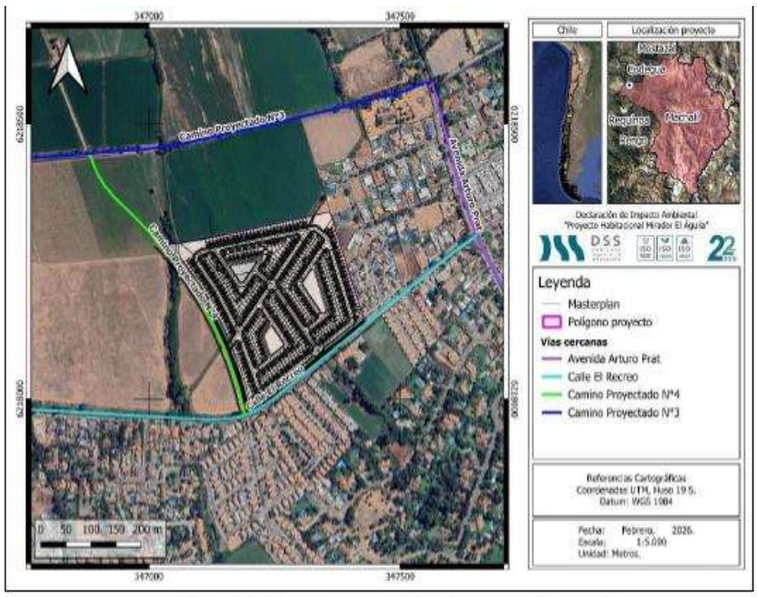


Figura 61. Ruta de acceso y caminos fase de operación.

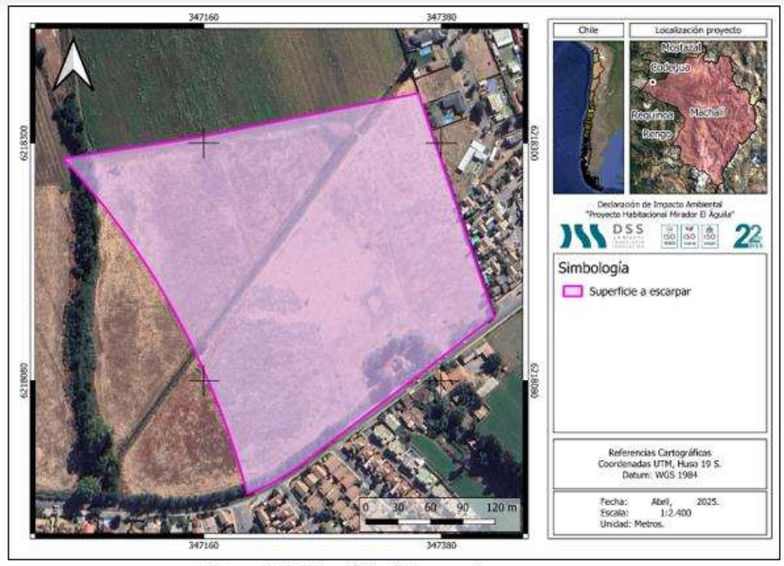
Fuente: Elaboración propia en base a Software QGIS.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Fuente: Mayores detalles ver en Figura 61 de la ADENDA. Se presenta a continuación la representación cartográfica de las vías cercanas al Proyecto, las cuales considera las dos vías de acceso por Camino proyectado N°4 y Calle El Recreo.  **Figura 62. Vías cercanas y vías de acceso al proyecto.** *Fuente: Elaboración propia.* Fuente: Mayores detalles ver en Figura 62 de la ADENDA. A su vez, se adjunta en el ANEXO 2 de la ADENDA los archivos kmz de estas vías. Se aclara que Calle El Recreo se utiliza en la Fase de Construcción y operación, por otra parte, Camino Proyectado N°4 es utilizado solo en la Fase de Operación.
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información Complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	ANEXO 1 y 2 de la ADENDA. ANEXO 4 de la ADENDA Complementaria.

4.3. PARTES, OBRAS Y ACCIONES QUE COMPONEN EL PROYECTO	
4.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Escarpe	Remoción de la capa vegetal es sobre aproximadamente 8,39 ha, alcanzando un volumen cercano a 16.780 m³. El 90 % del material es reutilizado en áreas verdes y el excedente es dispuesto en un sitio autorizado. Para el presente Proyecto se realiza escarpe en las zonas de implementación de caminos, obras de urbanización y lugares de construcción de las viviendas. La capa por remover es de aproximadamente 20 cm. El escarpe se realiza mediante el uso de maquinaria típica para este tipo de faenas en una construcción. Al momento de implementar áreas verdes, es reutilizado un 90% del material extraído, en dichas zonas, el 10% restante es trasladado a sitios autorizados de disposición de este material, tal como lo describe el PAS N°140 en el ANEXO 6.1 de la DIA, como Residuo No Peligroso. La superficie para escarpar es de 8,39 hectáreas, considera 0,2 [m] de profundidad y por ende el volumen de escarpe para todo el Proyecto corresponde a 16.780 [m^3]. A través de la siguiente Tablas se indica la superficie a escarpar según año de construcción, y los volúmenes de escarpe generados por esta actividad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Tabla 3.23. Volumen de escarpe contemplado por el proyecto. Año | Escarpe (m³) extraído | Escarpe (m³) no considerado para reutilizar | Factor de esponjamiento | Volumen escarpado con esponjamiento (m³) 1 | 43.262,00 | 8.652,40 | 1,20 | 10.382,88 2 | 40.664,00 | 8.132,80 | | 9.759,36 3 | - | - | | - Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 3.23 de la DIA A través de la siguiente Figura, se grafica la superficie total a escarpar por el "**Proyecto Habitacional Mirador El Águila**", la cual corresponde a la totalidad de los lotes A2 y 7  **Figura 3.40. Superficie del proyecto a escarpar.** *Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS* Fuente: Mayores detalles ver en Figura 3.40 de la DIA
Corta de flora y vegetación	Corresponde al despeje de la cobertura vegetal existente en las áreas donde se emplazan las obras permanentes y temporales del Proyecto, previo al escarpe y movimientos de tierra. La actividad se limita exclusivamente a las superficies de intervención definidas por el Proyecto y considera el retiro del material vegetal. En la actualidad, el área del Proyecto se encuentra principalmente utilizada por actividades agrícolas, ya sea con cultivos activos o terrenos arados sin vegetación, por lo que, la mayoría de la flora presente corresponde a especies introducidas. A su vez, dentro del análisis de vegetación realizado, se lograron caracterizar 4 unidades vegetacionales; Pradera, Matorral, Cultivo y Terrenos agrícolas. Para su ejecución el Proyecto considera el retiro de la capa vegetal del terreno mediante escarpe, en un área aproximada de 8,39 ha la cual es reutilizada en un 90%, el restante 10% es transportado a un sitio de disposición final posterior a su extracción. Además, se requiere de la corta de las formaciones vegetacionales identificadas dentro del área de intervención directa del Proyecto como matorral y Plantación ornamental.
Movimientos de tierra	Comprende excavaciones, cortes y rellenos necesarios para la construcción de fundaciones, vialidad, redes sanitarias, sistema de aguas lluvias y demás obras de urbanización. El expediente informa excavaciones de 4.226 m³ durante el primer año y 4.619 m³ durante el segundo año, considerando la reutilización del material apto en las propias obras y la disposición autorizada del excedente. Los movimientos de tierra (cortes y/o relleno) que se realizan durante la Fase de construcción se relacionan, principalmente, con la urbanización. Es decir, obras de aguas lluvias, alcantarillado, agua potable, entre otros. El material asociado a los movimientos de tierra del Proyecto es dispuesto a un costado de la zanja de excavación para posteriormente rellenarla. Para el emparejamiento y nivelación del terreno se realizan cortes y relleno.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	El volumen de corte excavado es reutilizado al 90%. La cantidad de material de corte, relleno y excedente estimado se presenta en la Tablas siguiente. **Tabla 3.24. Excavaciones por año.** Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 3.24 de la DIA Cabe destacar que los excedentes expuestos en la Tablas anterior no son reutilizados en las obras del Proyecto y son dispuestos en sitios autorizados, así evitando dejar desechos del material extraído.
Compactación	Consiste en la compactación mecánica del terreno natural y de los rellenos ejecutados, con el objeto de alcanzar las condiciones de soporte requeridas para la construcción de vialidades, plataformas, fundaciones y demás obras del Proyecto. Esta actividad se desarrolla de manera progresiva conforme avanza cada sub-Fase constructiva. La actividad de compactación de terreno se lleva a cabo posterior al escarpe de éste, en el que se utilizan maquinarias compactadoras propias de este tipo de actividades, para el total de la superficie de 8,39 m^2 la cual corresponde a vialidad interna, zonas de equipamiento y construcción de viviendas.
Nivelación	Actividad destinada a regularizar la topografía del terreno luego del escarpe y de los movimientos de tierra, permitiendo la conformación de plataformas para urbanización y edificación. Se desarrolla sobre el área de intervención del Proyecto, equivalente aproximadamente a 8,39 ha.
Acondicionamiento perimetral	Consiste en la instalación del cierre perimetral del predio para controlar el acceso y resguardar la seguridad de las faenas. Se informa una longitud aproximada de 1.192 m, permaneciendo durante toda la Fase de construcción. La descripción de la obra correspondiente al cruce del cierre perimetral proyectado con el canal existente ubicado en el sector sur poniente del área de intervención del Proyecto, este canal corresponde al Canal La Romina oriente. Cabe destacar que el cierre perimetral corresponde a una obra de delimitación predial destinada a controlar el acceso al área del Proyecto durante la Fase de construcción y por otra parte como medidas para el control de las Emisiones acústicas emitidas por el Proyecto. En el sector donde intercepta el trazado del canal, el diseño considera su integración con las obras hidráulicas proyectadas para dicho tramo, manteniendo en todo momento la continuidad hidráulica y funcionalidad de la infraestructura de riego. A continuación, se presenta la ubicación de estos atraviesos de acuerdo con las barreras acústicas perimetrales consideradas por el Proyecto.

Año	Excavación (m^3)	Factor de esponjamiento	Volumen excavación con esponjamiento (m^3)	Porcentaje de reutilización	Excedente
1	4.226,0	1,20	5.071,20	90%	507,12
2	4.619,0		5.542,80		554,28

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428



Figura 11. Ubicación cruces de barreas acústicas sobre el canal La Romina Oriente ubicado al sur del proyecto.

Fuente: Elaboración propia en base a software Qgis.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 11 de la ADENDA Complementaria

En el tramo de intersección, el canal forma parte de las obras de modificación proyectadas por el Proyecto, por lo que el cierre perimetral se emplaza asociado a dicha solución constructiva y de la condición previa a la modificación, sin generar obstrucciones al escurrimiento ni reducir la capacidad hidráulica del canal.

La solución considera que el canal mantenga su funcionamiento de conducción de aguas de riego, mientras que el cierre perimetral se desarrolla como una estructura independiente, teniendo los apoyos de las barreras acústicas fuera de la sección hidráulica y un perfil de madera sobre el canal donde sobre posar la barrera, garantizando que tendrá un ancho que respete las crecidas del canal en los periodos de trabajo.

En consecuencia, la instalación del cierre perimetral no modifica las condiciones de escurrimiento del canal ni afecta su operación o mantención, constituyendo una obra accesoria asociada al control de acceso del Proyecto. Asimismo, la solución propuesta resulta compatible con las obras de modificación de cauce consideradas por el Proyecto, manteniéndose la continuidad hidráulica y funcionalidad de la infraestructura de riego existente.

El Cierre Perimetral del Proyecto corresponde a paneles de OSB cubiertos por material aislante.

En relación con lo anterior, para disminuir los niveles de Ruido en los Receptores analizados dentro el estudio de Ruido y Vibraciones en el ANEXO 4.6 de la ADENDA (11 Receptores humanos, de los cuales 3 son de tipo interno, que corresponden a las viviendas construidas y recepcionadas en las distintas Fase s del Proyecto, y 2 Receptores de fauna nativa), se instala una barrera semiperimetral en algunos deslindes del Proyecto, de similar materialidad.

En la siguiente Tablas se muestra la ubicación de las barreras acústicas recomendadas para su implementación junto con sus detalles dimensionales.

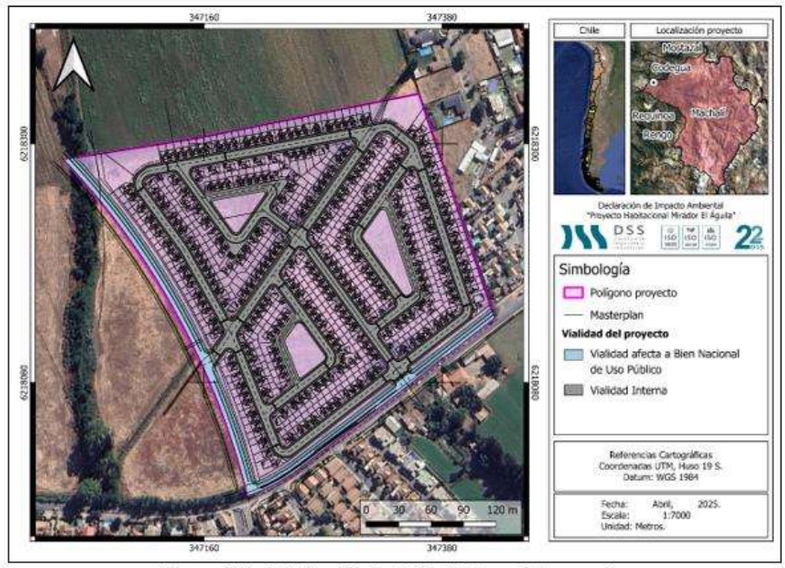
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	<table><tr><th rowspan="2">Fase en donde aplica</th><th rowspan="2">Nombre</th><th rowspan="2">Longitud [m]</th><th rowspan="2">Altura [m]</th><th rowspan="2">Vértices</th><th colspan="2">Coordenadas UTM Huso 19 S</th></tr><tr><th>m E</th><th>m N</th></tr><tr><td rowspan="11">Construcción – Subfase 1</td><td rowspan="8">B1</td><td rowspan="8">258</td><td rowspan="8">2,4</td><td>V1</td><td>347322</td><td>6218113</td></tr><tr><td>V2</td><td>347349</td><td>6218077</td></tr><tr><td>V3</td><td>347252</td><td>6218004</td></tr><tr><td>V4</td><td>347241</td><td>6217996</td></tr><tr><td>V5</td><td>347226</td><td>6217987</td></tr><tr><td>V6</td><td>347203</td><td>6217976</td></tr><tr><td>V7</td><td>347200</td><td>6217975</td></tr><tr><td>V8</td><td>347192</td><td>6218007</td></tr><tr><td rowspan="3">B2</td><td rowspan="3">182</td><td rowspan="3">2,4</td><td>V1</td><td>347131</td><td>6218302</td></tr><tr><td>V2</td><td>347030</td><td>6218286</td></tr><tr><td>V3</td><td>347082</td><td>6218225</td></tr><tr><td rowspan="10">Construcción – Subfase 2</td><td rowspan="2">B1</td><td rowspan="2">21</td><td rowspan="2">3,6</td><td>V1</td><td>347131</td><td>6218302</td></tr><tr><td>V2</td><td>347135</td><td>6218281</td></tr><tr><td rowspan="5">B2</td><td rowspan="5">318</td><td rowspan="5">2,4</td><td>V1</td><td>347135</td><td>6218281</td></tr><tr><td>V2</td><td>347172</td><td>6218230</td></tr><tr><td>V3</td><td>347216</td><td>6218238</td></tr><tr><td>V4</td><td>347253</td><td>6218210</td></tr><tr><td>V5</td><td>347349</td><td>6218077</td></tr><tr><td rowspan="2">B3</td><td rowspan="2">102</td><td rowspan="2">2,4</td><td>V1</td><td>347349</td><td>6218077</td></tr><tr><td>V2</td><td>347429</td><td>6218139</td></tr></table>
Habilitación de las instalaciones y usos	Comprende la habilitación de la instalación de faenas, incluyendo portería, oficinas, comedor, servicios higiénicos, duchas, estacionamientos, bodegas, acopio de materiales, almacenamiento de Residuos y sistema de lavado de ruedas. Estas obras temporales apoyarán el desarrollo integral de la construcción y son utilizadas mientras duren las faenas. A continuación, se describen los distintos componentes que considera la instalación de faena del presente Proyecto, asociada a cada Fase constructiva. **Portería con control de acceso:** Se habilita una caseta de 19m^2 como portería donde hay un Encargado de controlar el acceso a las faenas constructivas, el cual cuenta con un sistema de registro. **Oficinas:** Se habilitan oficinas ubicadas en container que son dispuestos mediante un camión pluma. Estas instalaciones cuentan con luz eléctrica y están habilitadas con mobiliario de oficina para que los trabajadores desempeñen sus labores. Dichas oficinas tienen una superficie de 15 m^2 **Comedores:** Se habilita un comedor destinado sólo para el consumo de alimentos, el cual cuenta con mobiliario para atender a los trabajadores. Dichos comedores tienen una superficie de 30 m^2 **Duchas o camarines, y baños:** En la instalación de faenas se habilitan baños y camarines para la mano de obra en general. Estas instalaciones cuentan con agua potable y los baños están conectados al sistema de alcantarillado. Dichas instalaciones, tienen una superficie de 30 m^2 cada una. **Bodega de Equipos:** Se habilita una bodega de 127 m^2 destinada para almacenar los materiales de construcción y artículos de seguridad. **Zona de acopio de materiales:** Se habilita un área de 370 m^2 destinada para el acopio de metales, maderas, ladrillos, enfierraduras y áridos que se utilizan en la construcción de las viviendas. **Sitio de almacenamiento de Residuos No Peligrosos:** Se habilita un área de 300 m^2 destinada para el acopio de escombros y excedentes de construcción, la cual está debidamente delimitada y señalada. Cabe destacar que, para este sitio se presenta el Permiso Ambiental Sectorial N°140 en el ANEXO 6.1. de la DIA.

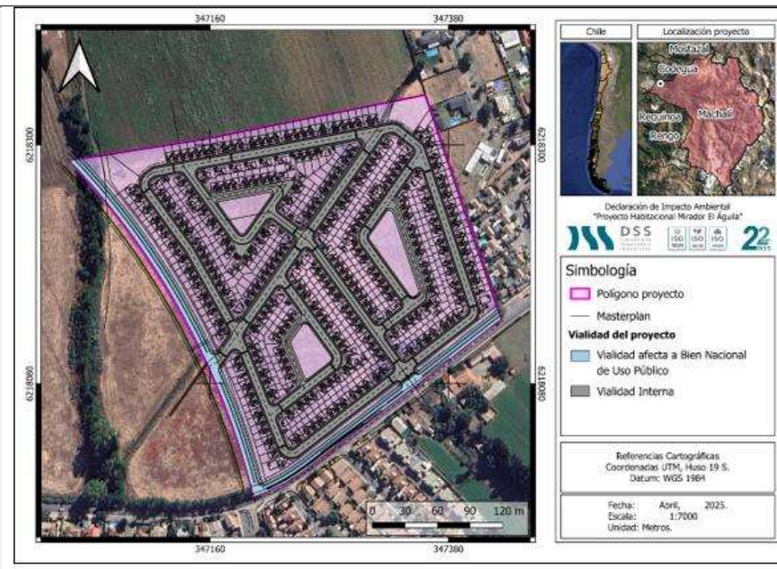
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Bodega de almacenamiento de Residuos Peligrosos: Se habilita una bodega tipo contenedor de 12 m^2 de superficie, donde se almacenan los Residuos Peligrosos que se generan por las actividades constructivas de las obras de edificación de viviendas y urbanización. Para lo anterior, se presenta el Permiso Ambiental Sectorial N°142 en el ANEXO 6.2. de la DIA, además de las especificaciones técnicas de la bodega en el ANEXO citado. **Bodega de Sustancias Peligrosas:** Se habilita una bodega de Sustancias Peligrosas de 30 m^2 de superficie, donde principalmente se almacenan pinturas, aditivos y solventes. Mientras que, a lo largo de las distintas faenas de construcción y en razón a la utilización de las distintas maquinarías del Proyecto se utiliza petróleo diésel (combustible) como Sustancia Peligrosa. **Zona de lavado de ruedas:** Consiste en una piscina conformada por una losa de hormigón armado de aproximadamente 12 [m] de largo x 4,5 de ancho [m], con una suave pendiente de manera que los Residuos líquidos escurran, mediante una tubería, hacia una cámara de retención de 0,4 [m] x 1,3 [m] de alto, teniendo una capacidad para 10,5 [L] y está ubicado adyacente a la instalación de faenas.
Cierre de instalaciones	Una vez finalizada la construcción, las instalaciones de faenas son desmanteladas, relevándose oficinas, bodegas, cercos, servicios temporales y demás obras auxiliares, restituyendo el área ocupada conforme a lo comprometido en el expediente. El cierre a rasgos generales consiste en el retiro del container que conforma gran parte de las componentes de dicha instalación. Así mismo, se realiza el retiro de mobiliario, maquinarias y equipos que se hayan utilizado durante las faenas de construcción.
Construcción de caminos	Corresponde a la ejecución de la vialidad definitiva del Proyecto, incluyendo calles, pasajes, veredas y demás obras asociadas a la urbanización, reemplazando progresivamente los caminos temporales utilizados durante las faenas. La solución vial considerada por el Proyecto no corresponde a la pavimentación completa en hormigón de Camino El Recreo, sino al recarpeteo y mejoramiento de la carpeta de rodado, junto con otras medidas viales tales como señalización, demarcaciones, gestión de tránsito y obras complementarias, según corresponda. Estas medidas tienen por objeto mejorar las condiciones de circulación y hacerse cargo de los efectos asociados a la generación de viajes del Proyecto, en el marco de lo evaluado y aprobado sectorialmente por la Autoridad competente. **Construcción de caminos no permanentes y vialidad interna del Proyecto** Para la ejecución del Proyecto, inicialmente se habilitan caminos no permanentes. Para ello se procede a escarpar el terreno y posteriormente se acondiciona para su uso, este tipo de caminos se utilizan hasta que esté construida la vialidad interna del Proyecto, pues después se utilizan esas vías para el tránsito asociado a las obras de construcción del Proyecto. La construcción de la vialidad interna del Proyecto se ciñe a las indicaciones de la O.G.U.C. Para mayor detalle ver el ANEXO 3.4 de la DIA correspondiente al Proyecto de Pavimentación. Es importante señalar que, en caso eventual de necesitar generar desvíos, interrupciones o cortes de calles, producto de las obras de la Fase de Operación, se implementa señalética atingente y se da cumplimiento con la normativa aplicable y vigente. Ante cualquier eventualidad, el Proyecto contempla la Planificación horaria para la entrada y salida de los camiones, así como una adecuada programación para la adquisición de los insumos y materiales a utilizar. **Construcción de caminos nuevos o habilitación de caminos existentes**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	El Proyecto sólo contempla la construcción de calles y veredas correspondiendo a la vialidad interna que, por su parte también considera la vialidad proyectada y Planificada. En la siguiente Figura presenta una cartografía referencial que hace alusión a ello. Por su parte, la pavimentación de las vías internas del Proyecto se ciñe de acuerdo con lo establecido en la O.G.U.C. Para mayor detalle de los caminos que se habilitan, ver ANEXO 3.4 “Proyecto de Pavimentación” de la presente DIA y ANEXO 3.1 “Proyecto de Accesibilidad Universal”.  **Figura 3.43. Distribución de vialidad interna del proyecto.** *Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.* Fuente: Mayores detalles ver Figura 3.43 de la DIA. **Mantenimiento de caminos** Por las características del Proyecto, la mantención de caminos está asociada solo a los caminos temporales y se asocia a la humectación para disminuir la resuspensión de material particulado. Respecto de la vialidad interna del Proyecto, al Titular le corresponde la mantención hasta antes de la recepción municipal de las viviendas, pues desde ese momento pasan a ser de tuición pública, por tanto, su mantención recae en los organismos con tal facultad. **Cierre de caminos** Para el caso particular de este Proyecto, no se contempla el cierre de caminos, ya que, los caminos temporales corresponden al trazado de la futura vialidad, por lo tanto, se van deshabilitando y son reemplazados por la vialidad permanente que corresponde a la propia del desarrollo habitacional.
Caminos Internos No Pavimentados	Para el acceso a los distintos frentes de trabajo se van habilitando caminos internos no pavimentados, según el avance constructivo, dichos caminos tienen una longitud total de 1,06 km y se encuentran ubicados según lo presentado en la siguiente Figura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	 **Figura 3.41. Ubicación caminos internos.** *Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS* Mayores detalles ver Figura 3.41 de la DIA
Tránsito de vehículos	Considera la circulación de maquinaria pesada, camiones y vehículos menores durante la construcción para el traslado de equipos e insumos y, durante la operación, el tránsito habitual de residentes, visitas y vehículos de servicios por la vialidad interna del Proyecto. Se implementan las Medidas IMIV en la Segunda Fase Constructiva de veredas, calles y pasajes. Así, las medidas viales se ejecutan de manera coordinada con el avance progresivo del Proyecto, procurando que la infraestructura necesaria se encuentre implementada de forma previa o simultánea a la generación de los flujos asociados a cada sub-Fase . Para resguardar la circulación vehicular y peatonal, se implementan las siguientes medidas: **Señalización preventiva, informativa y reglamentaria**, conforme a la normativa vigente y a las exigencias de la Autoridad competente. **Demarcaciones provisorias o definitivas**, según corresponda al tipo de intervención. **Dispositivos de seguridad vial**, tales como barreras, conos, canalizadores, elementos de segregación, cierres perimetrales o equivalentes. **Habilitación de rutas o pasos seguros para peatones**, evitando exponer a la comunidad a zonas de faena. **Regulación del tránsito mediante personal de apoyo vial**, cuando sea requerido por la Autoridad competente o cuando las condiciones de la obra lo hagan necesario. **Coordinación previa con la Autoridad competente**, incluyendo la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, la Dirección de Tránsito Municipal u otros organismos pertinentes, según corresponda. **Comunicación oportuna a la comunidad**, cuando se programen intervenciones que puedan alterar temporalmente la circulación habitual, informando la vía afectada, tipo de intervención, duración estimada y alternativas de tránsito cuando proceda. Así, si durante la construcción fuera necesario intervenir una calle o parte de ella, dicha situación es temporal, está señalizada, es coordinada con la Autoridad y se informa oportunamente a la comunidad, con el objeto de reducir molestias y mantener condiciones seguras para vehículos, peatones y vecinos del sector. **Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del Proyecto** Para el desarrollo de las obras asociadas a la Fase de construcción, es necesaria la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>utilización de vehículos y maquinarias para el transporte de insumos de construcción y Residuos, estos transitarán al interior del predio de emplazamiento del Proyecto, razón por la cual hay restricción en la velocidad, siendo ésta de 30 km/h.

En la siguiente Tablas se presentan los vehículos y maquinarias a utilizar durante la Fase de construcción.

Tabla 3.25. Maquinaria y equipos a utilizar.
<table><tr><th>Actividad</th><th>Máquina</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td rowspan="8">Acondicionamiento perimetral, uso de instalación de faenas, movimiento de tierra</td><td>Camión mixer</td><td>1</td></tr><tr><td>Camión rampla</td><td>1</td></tr><tr><td>Camión tolva</td><td>1</td></tr><tr><td>Camioneta</td><td>1</td></tr><tr><td>Placa compactadora</td><td>1</td></tr><tr><td>Retroexcavadora</td><td>2</td></tr><tr><td>Rodillo compactador</td><td>1</td></tr><tr><td>Tractor</td><td>1</td></tr></table>Fuente: Mayores detalles ver en Tablas 3.25 de la DIA</td></tr>
<tr><td>Transporte de insumos y Residuos</td><td>Comprende el ingreso de materiales de construcción, equipos e insumos y la salida de Residuos de construcción, Residuos Domiciliarios de faena, Residuos peligrosos y excedentes de excavación hacia instalaciones autorizadas, mediante transporte realizado por empresas autorizadas cuando corresponda.

Durante la Fase de Construcción se implementan medidas de seguridad orientadas a proteger a las personas que transiten por el entorno de la obra, especialmente peatones, vecinos, ciclistas y usuarios de la vialidad cercana.

Estas medidas son aplicadas en los frentes de trabajo, accesos a la obra, zonas de circulación de camiones y maquinaria, y sectores donde puedan existir interferencias temporales con el tránsito peatonal o vehicular.

Las medidas concretas que se implementan son las siguientes:

Señalización preventiva, informativa y de advertencia

Se instala señalización visible y comprensible para advertir a peatones, vecinos y conductores sobre la presencia de obras, ingreso y salida de camiones, tránsito de maquinaria, reducción temporal de espacios de circulación, desvíos peatonales o vehiculares, y cualquier otra situación que pueda requerir precaución.

Esta señalización se ubica antes de los puntos de intervención y en los accesos a la obra, de manera que las personas puedan anticipar la existencia de faenas y adoptar conductas seguras.

La señalética es mantenida en buen estado, visible durante la jornada de trabajo y ajustada al avance de las obras.

Segregación física de las áreas de obra

Las zonas de trabajo son separadas de las áreas utilizadas por peatones y vecinos mediante cierres, barreras, conos, mallas, cintas de seguridad, canalizadores u otros elementos equivalentes, según corresponda al tipo de intervención.

El objetivo de esta medida es impedir el ingreso accidental de personas ajenas a la faena y evitar que peatones circulen por sectores con movimiento de maquinaria, excavaciones, acopios de materiales o tránsito de vehículos de obra.

En los sectores donde exista contacto entre la obra y la vía pública, los cierres o segregaciones son reforzados para mantener una separación clara entre el espacio de faena y el espacio seguro de circulación.

Habilitación de pasos peatonales seguros

Cuando las obras puedan interferir con veredas, cruces o recorridos habituales de peatones, se habilitan pasos peatonales provisorios o rutas alternativas seguras.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Estos pasos están claramente señalizados, delimitados y libres de obstáculos, de manera que permitan el desplazamiento de vecinos y transeúntes sin necesidad de ingresar a zonas de trabajo. En caso de que se requiera modificar temporalmente un recorrido peatonal, se procura que la alternativa sea continua, visible y comprensible para la comunidad, evitando cambios bruscos o puntos ciegos que puedan aumentar el riesgo de accidentes. **Control de accesos a la obra** Los accesos de ingreso y salida de trabajadores, camiones, maquinaria y proveedores son controlados. Para ello se mantienen puntos definidos de acceso a la faena, evitando ingresos informales o no autorizados desde otros sectores. El control de accesos permite ordenar el tránsito de vehículos de obra, reducir conflictos con peatones y vecinos, y evitar que maquinaria o camiones ingresen o salgan de manera imprevista. Además, se mantiene registro y control del personal que ingrese a la obra, conforme a la gestión interna de seguridad de la construcción. **Apoyo para el cruce peatonal y tránsito seguro** Cuando las condiciones de la obra lo requieran, especialmente en momentos de ingreso o salida de camiones, movimiento de maquinaria o intervención cercana a cruces peatonales, se dispone de personal de apoyo en terreno para orientar a peatones y advertir a conductores. Este apoyo consiste en banderilleros, señalero o personal de control de tránsito, según corresponda, cuya función es reforzar la seguridad en los puntos de interacción entre la obra y la circulación pública. En particular, dicho personal apoya el cruce peatonal, ordenar el paso de vehículos de obra y prevenir situaciones de riesgo en los accesos. **Mantención de áreas de circulación libres de obstáculos** Se mantienen despejadas las zonas destinadas al tránsito peatonal habilitado, evitando la acumulación de materiales, Residuos, herramientas, escombros u otros elementos que puedan dificultar el paso o generar riesgos de caída. Los materiales de construcción deben mantenerse dentro de áreas autorizadas y delimitadas, sin ocupar indebidamente espacios de circulación de vecinos o peatones. **Gestión segura del ingreso y salida de camiones** El movimiento de camiones y maquinaria se realiza por accesos definidos y señalizados. En dichos puntos se adoptan medidas para advertir a peatones y conductores sobre la maniobra de vehículos pesados, especialmente durante operaciones de ingreso, salida, carga o descarga. Cuando sea necesario, estas maniobras son asistidas por personal de apoyo para evitar interferencias con peatones, ciclistas o vehículos que circulen por el entorno. Además, se procura que las maniobras se realicen dentro del área de obra o en sectores controlados, evitando generar riesgos innecesarios en la vía pública. **Iluminación y visibilidad en frentes de obra y accesos** Los accesos, cierres y frentes de trabajo que lo requieran cuentan con condiciones adecuadas de visibilidad durante el horario de ejecución de las faenas. Si bien el Proyecto no considera trabajos nocturnos, se mantiene iluminación suficiente en accesos y sectores operativos cuando sea necesario por condiciones de luminosidad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

reducida, con el objeto de facilitar la identificación de cierres, señalización y rutas seguras.

Comunicación a vecinos y coordinación con la Autoridad

Cuando se ejecuten actividades que puedan modificar temporalmente la circulación peatonal o vehicular habitual, se informa oportunamente a la comunidad del entorno, indicando el sector intervenido, tipo de afectación, duración estimada y medidas de seguridad implementadas.

Asimismo, cuando corresponda, las medidas son coordinadas con la Autoridad competente, incluyendo la Dirección de Tránsito Municipal, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones u otros organismos pertinentes, especialmente si las obras requieren señalización especial, apoyo vial, desvíos temporales o intervención de espacios públicos.

Supervisión permanente de las medidas de seguridad

El cumplimiento de estas medidas es supervisado por el responsable de la obra durante la Fase de Construcción.

Esta supervisión permite verificar que la señalización se mantenga visible, que las áreas de trabajo permanezcan segregadas, que los pasos peatonales habilitados se encuentren despejados y que los accesos funcionen de manera ordenada y segura.

Para el desarrollo del Proyecto es necesario el transporte de insumos hacia el Proyecto y el transporte de Residuos fuera del predio del Proyecto, debido a ello se presenta en la siguiente Tablas.

Tabla 3.27. Viajes totales, distancia recorrida y nivel de actividad en vías no pavimentadas dentro del área de emplazamiento del proyecto.

Año	Ruta	Número de viajes	Distancia ida y vuelta (km)	Nivel de actividad (km/año)
		A	B	$\sum = A \times B$
1	Áridos	73	14,54	35.624,42
	Hormigón	513	14,54	
	Materiales e insumos	1.132	9,15	
	RESCON	155	22,30	
	RESDOM	104	22,30	
	RESPEL	2	58,00	
	Supervisión	284	6,32	
	Humectación	284	31,90	
2	Áridos	79	14,54	35.088,31
	Hormigón	553	14,54	
	Materiales e insumos	1.221	9,15	
	RESCON	156	22,30	
	RESDOM	104	22,30	
	RESPEL	2	58,00	
	Supervisión	284	6,32	
	Humectación	284	31,90	
3	Áridos	27	14,54	9.711,11
	Hormigón	187	14,54	
	Materiales e insumos	371	9,15	
	RESCON	7	22,30	
	RESDOM	40	22,30	
	RESPEL	1	58,00	
	Supervisión	110	6,32	
	Humectación	110	31,90	

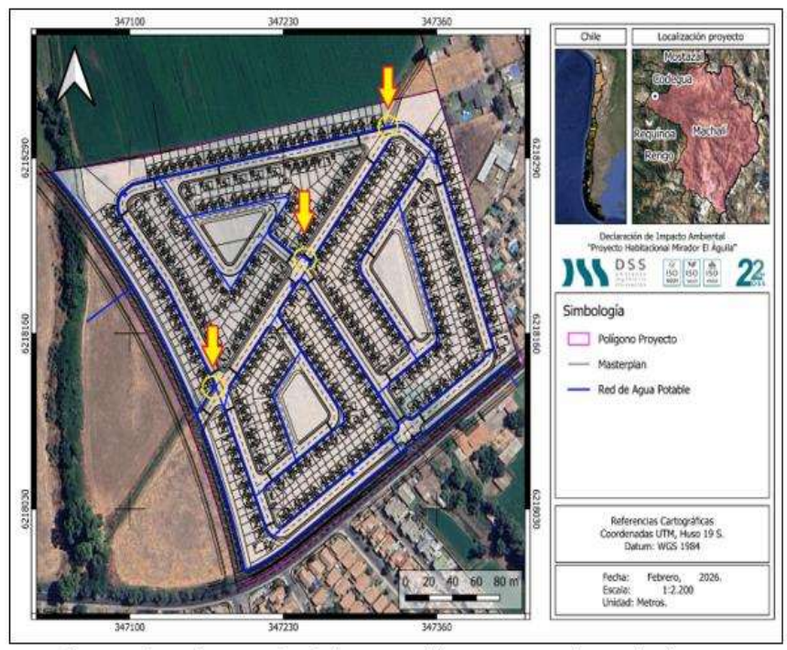
Es importante mencionar que tanto los proveedores de insumos y materiales de construcción como los destinos de disposición de Residuos se encuentran ubicados en su mayoría en la comuna de Rancagua, por lo tanto, la ruta principal desde el Proyecto hacia los proveedores corresponde a la ex Ruta 5 Sur.

Todos los vehículos que transiten fuera del área de emplazamiento del Proyecto deben ceñirse por las condiciones y velocidades establecidas en la Ley del Tránsito

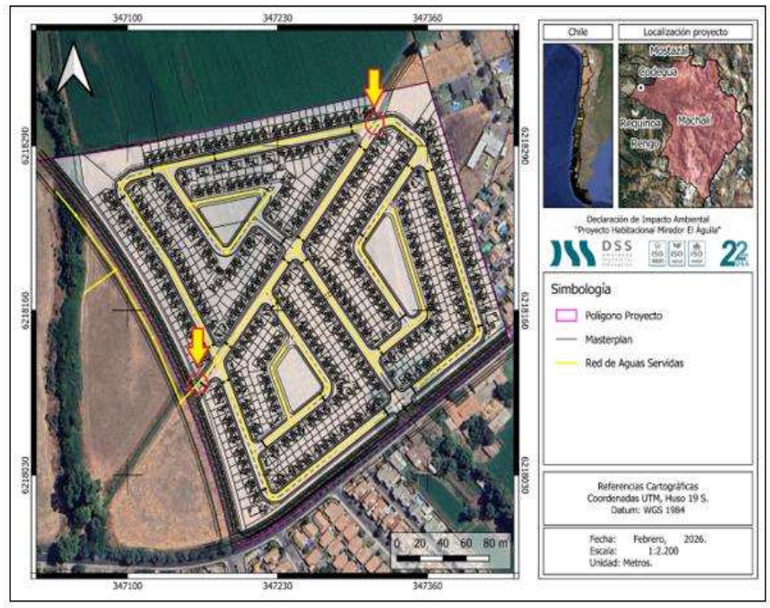
Las rutas que se utilizan para el transporte de insumos y Residuos se adjuntan en formato .kmz en el ANEXO 2.4 de la DIA.

Construcción de Proyecto Agua Potable	El Proyecto se cuenta a la red de agua potable de la concesionaria de la comuna de Machalí, según indica la factibilidad otorgada por la empresa sanitaria Essbio S.A, adjunta en el ANEXO 2.5 de la DIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	De manera similar que con la red de aguas servidas disponiendo por debajo de los canales superficiales, se presenta en la siguiente Figura la ubicación de los cruces de la red de agua potable.  **Figura** 9. Ubicación cruces de red de agua potable con respecto a los canales de agua. Fuente: Mayores detalles ver Figura 9 de la ADENDA Complementaria Respecto de las características constructivas de los cruces, estos corresponden a obras puntuales asociadas a la instalación de la colector enterrado de los servicios sanitarios, cuya ejecución considera excavación localizada, instalación de la conducción proyectada y restitución de las condiciones superficiales del canal una vez finalizadas las obras. Cabe desatacar que estos cruces se desarrollan de manera simultánea en cuanto se esté realizando la modificación de cauce. Cabe señalar que la intervención no considera la utilización del canal como receptor de aguas servidas, agua potable o aguas lluvias, ni modifica su función de conducción de aguas de riego. En consecuencia, la obra de cruce constituye únicamente una intersección entre dos infraestructuras independientes, manteniéndose la continuidad hidráulica y funcionalidad del canal existente.
Construcción de Proyecto de Alcantarillado	El Proyecto conecta a la red de alcantarillado provista por la de la empresa sanitaria concesionaria de la comuna de Machalí, según indica la factibilidad otorgada por la empresa ESSBIO S.A adjunta en el ANEXO 2.5 de la DIA. En respuesta 1.5 de la ADENDA Complementaria, se complementa la descripción de las obras correspondientes al cruce de la red de alcantarillado y de agua potable proyectada con el canal existente ubicado en el sector sur poniente del área de intervención del Proyecto. La red de alcantarillado corresponde a una infraestructura subterránea compuesta por colectores enterradas y cámaras de inspección, cuyo trazado considera dos cruces con el canal existente que atraviesa de manera diagonal el Proyecto. Por su parte, el canal corresponde a una obra superficial destinada a la conducción de aguas de riego. Como se presenta en la siguiente Figura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	 **Figura** 8. Ubicación cruces de red de alcantarillado con respecto a los canales de agua. Fuente: Mayores detalles ver Figura 8 de la ADENDA Complementaria La solución proyectada considera el paso de la conducción sanitaria bajo el canal, manteniendo la continuidad hidráulica de éste y evitando interferencias con su operación. De esta forma, el escurrimiento de las aguas de riego se mantiene por la sección superficial del canal, mientras que la red sanitaria se desarrolla de manera subterránea.
Construcción Proyecto Aguas Lluvias	Construcción del sistema de evacuación e infiltración de aguas lluvias compuesto por sumideros, cámaras, colectores y zanjas de infiltración. La construcción de la solución de aguas lluvias se va ejecutando en función del avance de las obras de construcción de viviendas. El Proyecto de aguas lluvias busca contener las aguas de las precipitaciones y conducirlas a través de colectores hasta el punto de infiltración en las áreas verdes. Los colectores están conectados a cámaras de inspección, de modo de poder mantener libre el escurrimiento de las aguas. El método constructivo consiste en la excavación mediante excavadora de la zona donde va ubicada la tubería de aguas servidas. Esta actividad, va siendo guiada por los técnicos correspondientes para llegar al nivel de tubería. Una vez alcanzado el nivel de instalación se procede a la compactación y luego a instalación de la tubería. Luego, se efectúa el relleno con el mismo material de la excavación. En este caso el avance es lineal, es decir, se va avanzando por tramo (se excava, se compacta, se coloca tubería y luego se rellena con el mismo material). Cabe destacar que, estos sistemas fueron diseñados considerando las especificaciones del Informe de Mecánica de Suelos (véase ANEXO 2.5 de la DIA) El Proyecto mediante la materialización de sus obras de pavimentación las aguas lluvias que precipiten en las vías direccionarán las aguas a los sumideros ubicados cerca de las áreas verdes, los cuales derivarán sus aguas lluvias a cámaras de inspección que conducen las aguas lluvias a zanjas de infiltración en las áreas verdes del Proyecto. A su vez, todas las aguas lluvias que no precipitan en las vías son absorbidas en el suelo mediante infiltración natural. La combinación de capacidad de almacenamiento temporal e infiltración progresiva permite reducir la generación de escorrentías superficiales y minimizar la probabilidad de acumulación de aguas dentro del área urbanizada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

La conFiguración de las zanjas se presenta en el siguiente extracto del Plano de aguas lluvias presente en el ANEXO 2.1.1 de la ADENDA Complementaria.

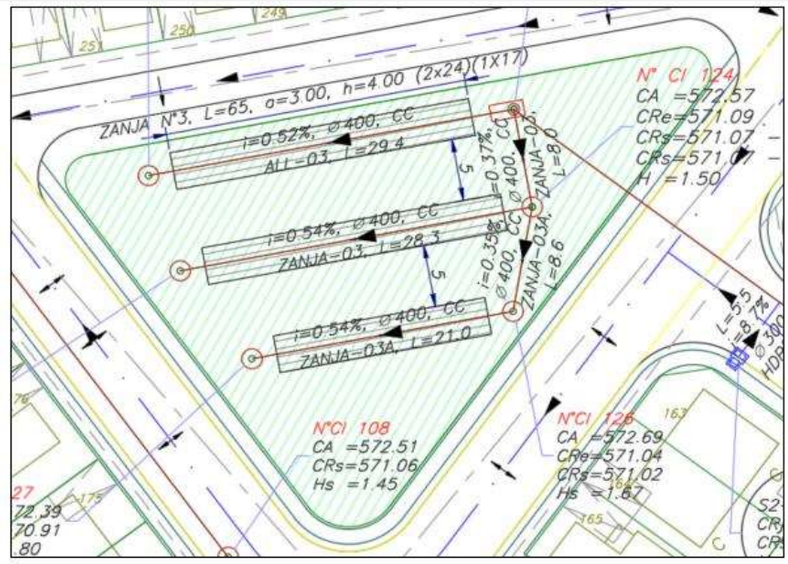


Figura 12. Extracto de composición de proyecto de aguas lluvias por cada área verde

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 12 de la ADENDA Complementaria

A continuación, se presenta el detalle con respecto a los sumideros, las rejillas son de acero y se pueden retirar para realizar limpieza del sumidero, a continuación, los detalles del sumidero en la siguiente Figura.

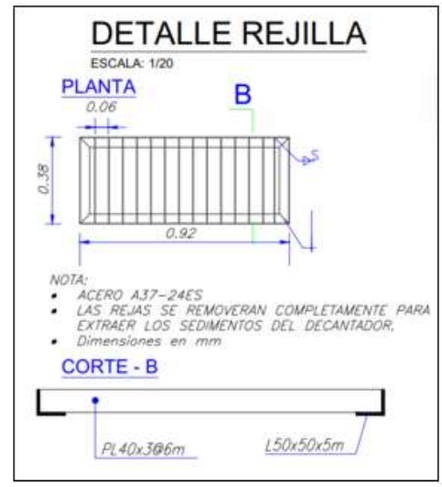


Figura 13. Extracto de rejillas de los sumideros del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 13 de la ADENDA Complementaria

Los sumideros tienen una estructura de hormigón, con una tapa acero para realizar la limpieza del área de decantación.

A su vez, la capacidad de volumen del área de decantación es de aproximadamente de 0,53 m^3 y con una salida de aguas lluvias por un tubo de PVC de un diámetro de 400 mm a la zanja de infiltración.

A continuación, se presenta un extracto del Plan de aguas lluvias con el detalle de los sumideros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

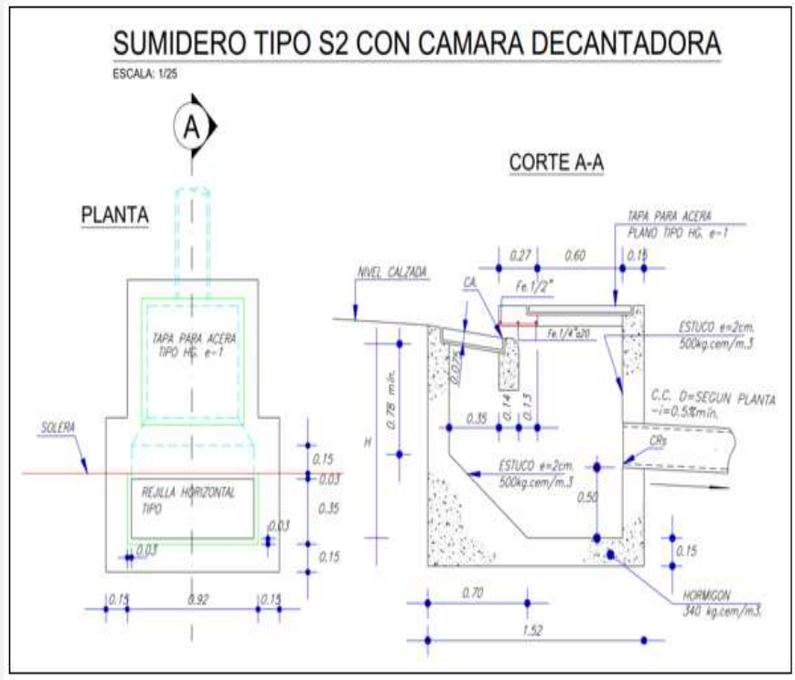


Figura 14. Extracto de sumideros del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 14 de la ADENDA Complementaria

Todas las conexiones desde el sumidero a las zanjas de infiltración son de la materialidad de Policloruro de Vinilo (PVC) con un diámetro de 400 mm.

Las cámaras de inspección cuentan con decantador para evitar el ingreso de tierra u otros a la zanja de infiltración, a continuación, se presenta un extracto de las cámaras en comento.

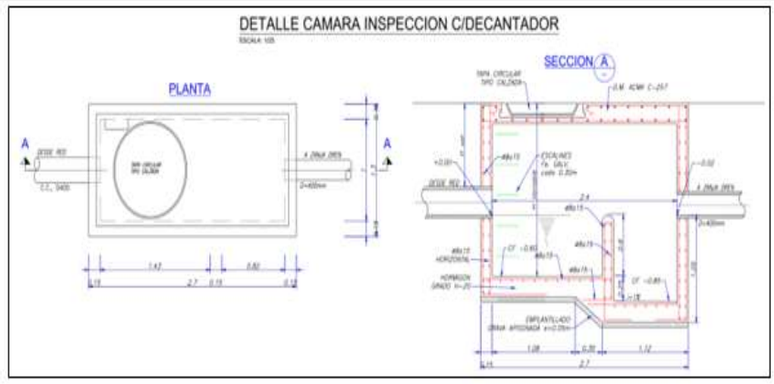


Figura 15. Extracto de cámara de inspección con decantador del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 15 de la ADENDA Complementaria

Finalmente, el agua captada por los sumideros y que se conduce por la cámara de inspección pasará, en algunos casos, a la Zanja de infiltración la cual está compuesta como se indica en la siguiente Figura:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

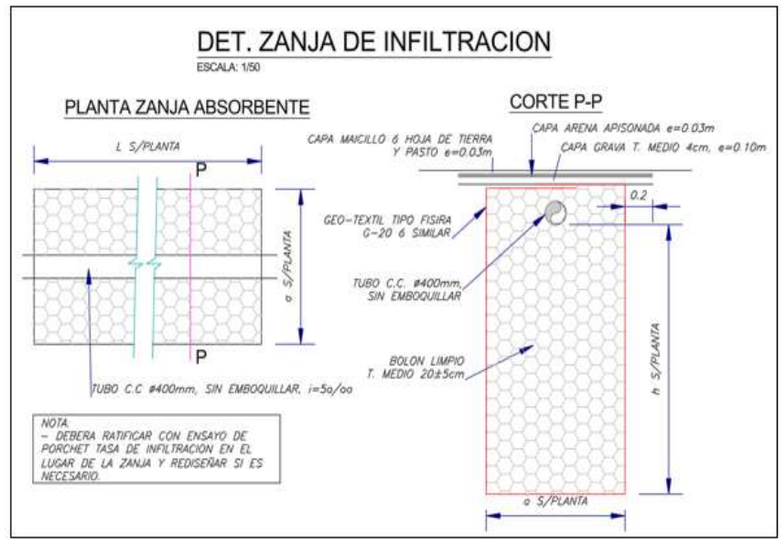


Figura 16. Extracto de zanjas de infiltración del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 16 de la ADENDA Complementaria

En los otros casos, el agua se dirige a las zanjas cubo dren que se encuentran ubicadas en dos de las Áreas Verdes del Proyecto.

Se presenta el detalle de ellas en la Figura a continuación.

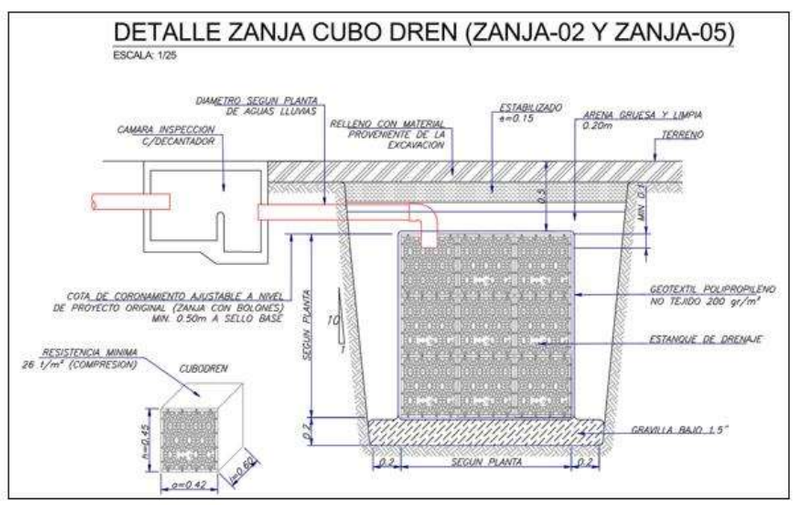


Figura 17. Extracto de zanjas cubo dren del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 17 de la ADENDA Complementaria

Como se mencionó previamente todas las aguas lluvias que no deriven en las zanjas de infiltración se infiltraran por filtración natural en el terreno natural.

En este sentido, de acuerdo con los antecedentes geotécnicos desarrollados para el Proyecto, los suelos presentes en el área de emplazamiento presentan condiciones favorables para la infiltración de aguas lluvias, como lo son humedad baja, plasticidad baja, dilatación rápida y resistencia seca baja.

En consecuencia, considerando las condiciones de infiltración identificadas para el terreno, la ausencia de napa freática somera detectada durante las exploraciones geotécnicas y la capacidad de almacenamiento temporal incorporada en las zanjas de infiltración y sistemas tipo Cubo Dren, se concluye que el sistema proyectado resulta adecuado para la gestión de las aguas lluvias generadas por el Proyecto.

Por otra parte, se aclara que se desarrolló el cálculo con respecto a la capacidad de los colectores diseñados y de la capacidad de las zanjas de infiltración en base a la precipitación con un periodo de retorno de 10 años en las áreas aportantes que se presentan a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

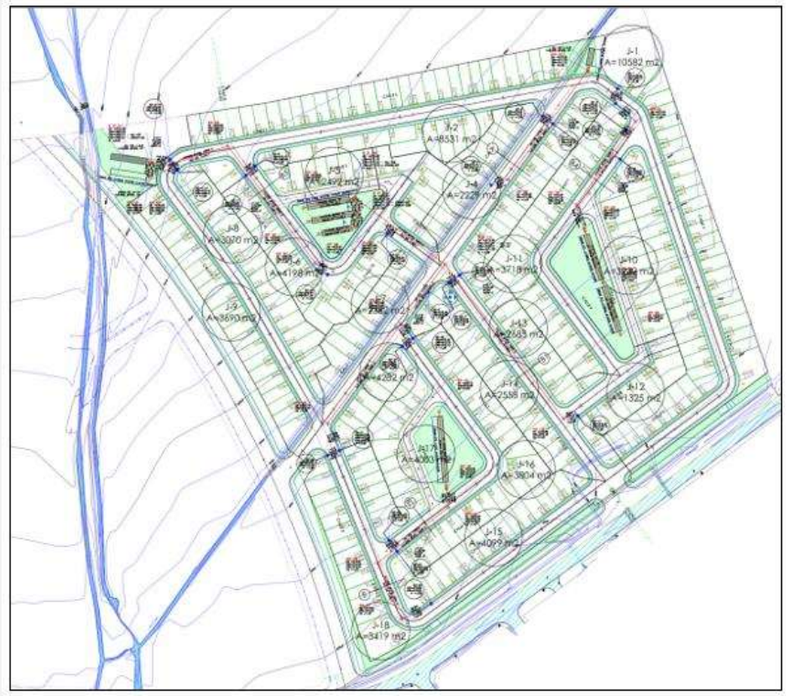


Figura 18. Áreas tributarias asociadas al sistema de aguas lluvias del Proyecto.

Fuente: Extracto planos de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda Complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 18 de la ADENDA Complementaria

Cabe destacar que la capacidad que los colectores a construir son mucho mayores que el caudal de Diseño, en ningún momento superando la relación de h/d 0,80 del Proyecto. Esta información se presenta en el ANEXO 2.2 Memorias de la ADENDA Complementaria.

El Proyecto considera zanjas de infiltración y zanjas cubo dren para el correcto desagüe de aguas lluvias.

Estas Zanjas de infiltración se ubican en cada una de las áreas verdes del Proyecto y se encontrará a una profundidad relativa superior a un metro de profundidad.

Como se presenta en la siguiente Figura.

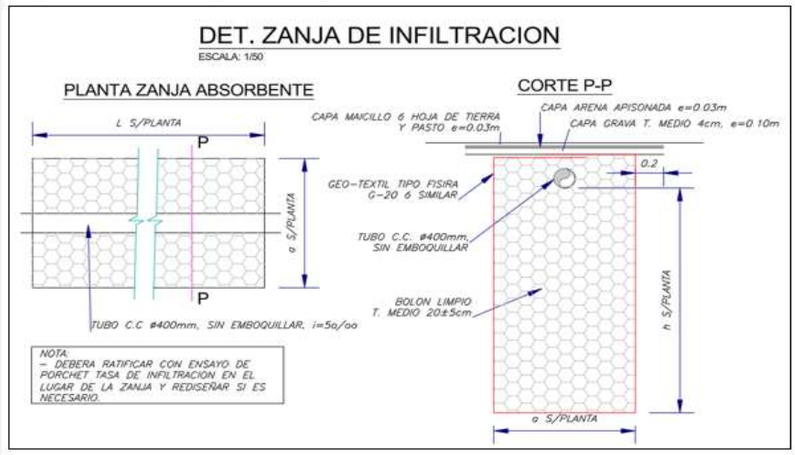


Figura 19. Extracto de zanjas de infiltración del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Por otro lado, las zanjas cubos dren se encuentran ubicadas en dos de las Áreas Verdes del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Se presenta el detalle de ellas en la Figura a continuación.

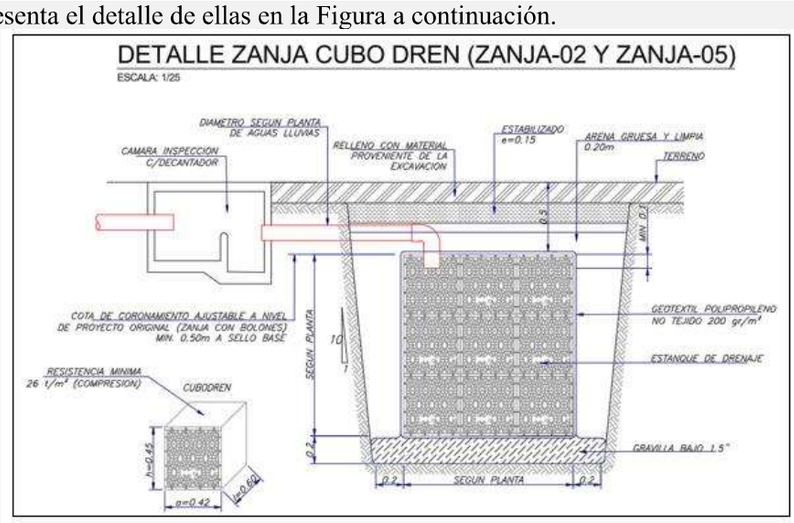


Figura 20. Extracto de zanjas cubo dren del proyecto de aguas lluvias.

Fuente: Plano de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 20 de la ADENDA Complementaria

Por otra parte, de acuerdo con la mecánica de suelos presente en el ANEXO 2.9 de la ADENDA, el tipo de suelo presente en el estrato II es propicio para la infiltración de aguas.

El Proyecto presenta los cálculos asociados a las zanjas de infiltración donde se consideraron un periodo de retorno de 10 años y en una cantidad de tiempo de precipitación de 24 horas, donde de acuerdo con los resultados se presentan a continuación el volumen de almacenamiento máximo requerido y el volumen disponible por las zanjas en su diseño.

Tabla 22. Capacidad de las zanjas de infiltración.

Zanja	Volumen máximo de almacenamiento requerido (m³)	Volumen máximo diseñado para las obras (m³)
Zanja 1	191,20	193,34
Zanja 2	552,80	555,21
Zanja 3	264,70	266,76
Zanja 4	128,41	134,98
Zanja 5	84,49	91,45

Fuente: Memorias, anexo 2.2 de la Adenda complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Tablas 22 de la ADENDA Complementaria

Cabe destacar que el sistema de infiltración del Proyecto fue dimensionado mediante la metodología contenida en el Manual MINVU "Técnicas Alternativas para Soluciones de Aguas Lluvias en Sectores Urbanos", considerando precipitaciones de diseño, coeficientes de escorrentía, tasas de infiltración obtenidas mediante ensayo Porchet y factores de seguridad para la infiltración.

El análisis efectuado para cada una de las zanjas de infiltración evalúo el comportamiento del sistema durante eventos de lluvia de hasta 24 horas de duración, determinando el volumen máximo de almacenamiento requerido y verificando que éste sea inferior al volumen útil disponible en cada estructura.

Los resultados obtenidos muestran que todas las zanjas proyectadas poseen una capacidad de almacenamiento superior al volumen máximo requerido durante la tormenta de diseño, evidenciando que el sistema dispone de capacidad suficiente para gestionar los escurrimientos generados por eventos de precipitación de alta intensidad.

Por otra parte, con respecto a la profundidad de la napa freática, si bien la mecánica de suelos prospecto hasta una profundidad de 3,5 metros existe un delta entre esta

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

prospección y las obras de infiltración correspondiente a las zanjas de infiltración, encontrándose a una profundidad mayor.

En este sentido se analizó la profundidad de la napa freática detectada en el pozo OB-0601-1200, información presente en el observatorio georreferenciado de la DGA y perteneciente el Monitoreo de extracciones efectivas de aguas.

En este sentido, no se detectó presencia de napa freática en las calicatas realizadas en el área del Proyecto y los antecedentes hidrogeológicos disponibles muestran niveles freáticos significativamente más profundos que la profundidad de emplazamiento de las obras de infiltración.

Por lo anterior, se concluye que la implementación y operación del sistema de infiltración no genera una afectación significativa sobre el comportamiento hidrológico local ni sobre los componentes ambientales asociados al manejo de aguas lluvias, manteniendo condiciones adecuadas de seguridad hidráulica para el Proyecto y su entorno.

La ADENDA Complementaria indica zanjas con una profundidad máxima aproximada de 4,66 m, destinadas a infiltrar las aguas lluvias al interior del Proyecto.

El sistema de aguas lluvias proyectado considera la captación de las escorrentías superficiales generadas sobre calles, pasajes y demás superficies impermeables mediante sumideros ubicados en los puntos bajos definidos por el diseño vial del Proyecto. Desde dichos sumideros, las aguas son conducidas gravitacionalmente a través de una red de colectores enterrados hasta las respectivas zanjas de infiltración y zanjas cubo dren proyectadas.

Las pendientes longitudinales de calles y pasajes fueron definidas de manera que las aguas escurran superficialmente hacia los sumideros más cercanos, evitando acumulaciones de agua y permitiendo una adecuada captación de las escorrentías.

La siguiente Figura presenta las áreas tributarias consideradas para cada sistema de captación de aguas lluvias.

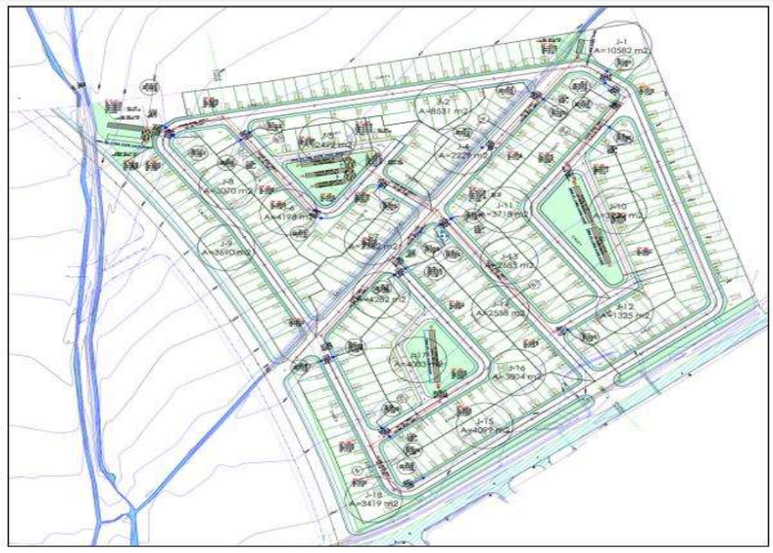


Figura 3. Áreas tributarias asociadas al sistema de aguas lluvias del Proyecto.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 3 de la ADENDA Complementaria.

Los Planos de aguas lluvias, se presenta en ANEXO 2.1.1 de la ADENDA Complementaria.

A su vez, estas áreas aportantes direccionarán las aguas lluvias a los sumideros mediante la inclinación de diseño para las calles donde el eje de las calles es más elevado que los costados opuestos de la calzada, lo anterior se visualiza en la siguiente Figura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

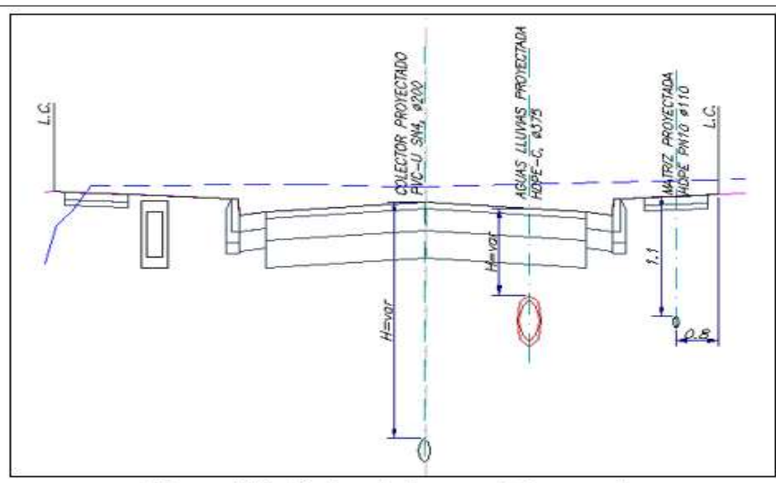


Figura 4. Diseño de calzada en corte transversal.

Fuente: Extracto planos de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda Complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 4 de la ADENDA Complementaria.

Por su parte, en la siguiente Figura se presenta la disposición general de los sumideros, cámaras de inspección, colectores y zanjas de infiltración.



Figura 5. Esquema general de funcionamiento del sistema de aguas lluvias.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 5 de la ADENDA Complementaria

Respecto de las cotas de nivel, el diseño considera que las aguas captadas en los sumideros ingresan a cámaras de inspección ubicadas a cotas inferiores respecto de las rasantes de las calles, permitiendo la conducción gravitacional a través de los colectores proyectados.

A su vez, las cotas de los colectores disminuyen progresivamente en el sentido del flujo hasta alcanzar las zanjas de infiltración o zanjas cubo dren, asegurando el escurrimiento por gravedad en todo momento.

A continuación, se presenta un perfil tipo de los conductores de aguas lluvias donde se observa la disminución de cota desde una cámara de inspección de mayor altura a una de menor altura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

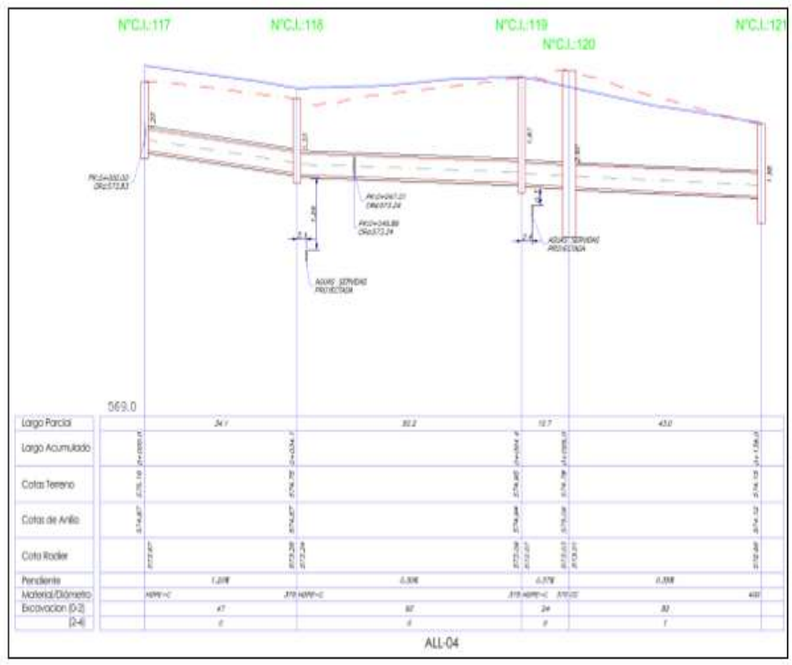


Figura 6. Perfil longitudinal tipo del sistema de conducción hacia zanjas de infiltración.

Fuente: Extracto planos de aguas lluvias, anexo 2.1.1 de la Adenda Complementaria.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 6 de la ADENDA Complementaria

De manera Complementaria, se presenta una Tablas resumen con las cotas más bajas de cada componente hidráulico.

Tabla 20. Cotas de nivel de los componentes del sistema de infiltración.

Parámetros	Cota rasante (m)	Cota sumidero (m)	Cota cámara de inspección (m.s.n.m.)	Cota radier colector (m)	Cota zanja de infiltración (m)
Identificación	Cota de terreno más baja	Sumideros S2-4-13	Cámara de inspección N°112	Zanja-02 desde ALL-02	Zanja N°2
Cota terreno m.s.n.m.	569,5 metros	570,19 metros	570,43 metros	570,07 metros	570,0 metros
Profundidad componente m.s.n.m.	569,5 metros	568,91 metros	568,96 metros	568,98 metros	565,34 metros
Profundidad desde la cota terreno	0 metros	1,28 metros	1,04 metros	1,09 metros	4,66 metros

Fuente: Mayores detalles ver Tablas 20 de la ADENDA Complementaria

De acuerdo con las cotas anteriormente señaladas, se verifica que la totalidad del sistema opera gravitacionalmente desde los sectores aportantes hacia las zanjas de infiltración, sin requerir bombeo ni sistemas mecánicos de impulsión.

El sistema de aguas lluvias proyectado constituye una red independiente de los canales existentes y de aquellos cuya trayectoria es modificada en el marco de las obras hidráulicas asociadas al Proyecto.

En consecuencia, las aguas lluvias captadas por el sistema de drenaje urbano son conducidas exclusivamente hacia las zanjas de infiltración diseñadas para tal efecto, sin efectuar descargas a los canales intervenidos ni depender hidráulicamente de éstos para su funcionamiento.

La relación espacial entre el sistema de infiltración y los canales objeto de modificación se presenta en la siguiente Figura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

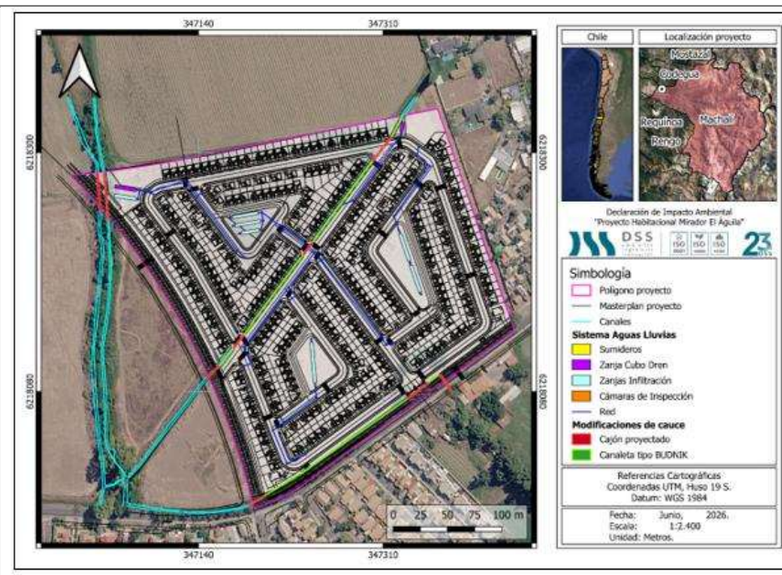


Figura 7. Relación entre el sistema de infiltración proyectado y los canales intervenidos por el Proyecto.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 7 de la ADENDA Complementaria

1. Captación total del escurrimiento generado por las superficies impermeables, antes de que abandone el predio

El diseño vial y de pavimentación del Proyecto define pendientes longitudinales y transversales que orientan la totalidad del escurrimiento superficial hacia los sumideros, ubicados en los puntos bajos de cada área tributaria interior del loteo.

De esta forma, el agua que cae sobre calles, pasajes, veredas y techumbres no escurre libremente hacia los deslindes del Proyecto ni hacia las propiedades o calles vecinas, sino que es interceptada dentro del propio predio antes de alcanzar su límite.

2. Conducción exclusivamente gravitacional hacia obras de infiltración dentro del Proyecto

Una vez captada, el agua es conducida por una red de colectores enterrados de PVC (Ø400 mm) hasta cámaras de inspección con decantador y, desde allí, hasta las zanjas de infiltración y zanjas cubo dren emplazadas en las áreas verdes del Proyecto.

Las cotas de cada componente disminuyen progresivamente en el sentido del flujo (cota terreno 569,5 m → sumidero 570,19 m → cámara de inspección 570,43 m → colector 570,07 m → zanja de infiltración 570,0 m, con profundidades crecientes hasta 4,66 m bajo terreno en la zanja), lo que garantiza que el sistema opera por gravedad en toda su extensión, sin requerir bombeo, y sin puntos de quiebre donde el agua pueda acumularse o derramarse fuera del trazado proyectado.

3. Dimensionamiento para la condición más desfavorable.

El sistema fue dimensionado en función de las áreas aportantes de los lotes del Proyecto, utilizando como referencia los métodos del Capítulo N°5 "Diseño de Aguas Lluvias Urbanos" de SERVIU Metropolitano, considerando periodos de retorno de 10 años.

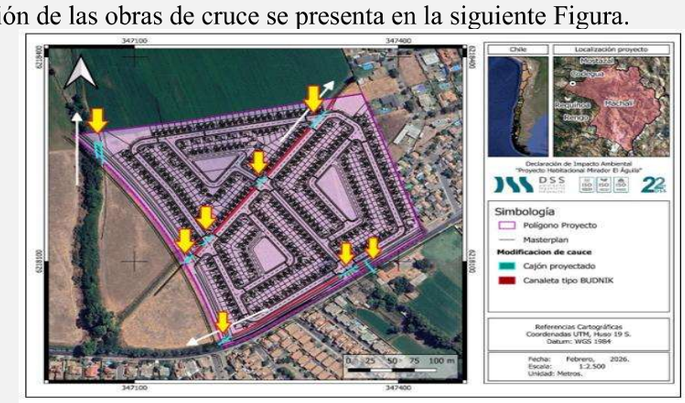
Con dicho criterio se definieron la capacidad de porteo de las calles, la capacidad de los colectores y la capacidad máxima de los sumideros, de manera que el sistema funcione adecuadamente incluso en su condición más desfavorable, evitando que el nuevo uso de suelo genere externalidades negativas respecto de la condición natural de infiltración y retención del terreno.

En consecuencia, la solución de aguas lluvias fue concebida explícitamente para mantener o disminuir la escorrentía superficial respecto de la situación actual, y no para trasladar dicha escorrentía hacia fuera del predio.

4. Independencia hidráulica respecto de los canales existentes y modificados

Se reitera que el sistema de aguas lluvias del Proyecto constituye una red

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	completamente independiente de los canales que cruzan o son modificados dentro del polígono. Los canales no están diseñados para recibir aguas lluvias del Proyecto —salvo el escurrimiento propio de su trazado original— y no existe conexión, descarga ni dependencia hidráulica entre el sistema de drenaje urbano y dichos cauces. Por tanto, el caudal adicional generado por la urbanización no se traspasa a los canales ni se traduce en un mayor riesgo de desborde de éstos hacia sectores vecinos. **5. Infiltración natural Complementaria en sectores no pavimentados** En las superficies que permanecen como terreno natural (no captadas por sumideros), el agua se infiltra directamente en el suelo, el cual presenta condiciones favorables para ello —humedad baja, plasticidad baja, dilatancia rápida y resistencia seca baja—, conforme a lo caracterizado en el Informe de Mecánica de Suelos (ANEXO 2.9 de la ADENDA). Esta infiltración natural opera como mecanismo adicional de retención, reduciendo aún más el volumen que eventualmente debe ser conducido por la red de colectores. **6. Ubicación del Proyecto fuera de las zonas de riesgo de inundación de la comuna** Cabe agregar que, conforme se acreditó en el análisis del objeto de protección Recursos Naturales Renovables, el polígono del Proyecto se emplaza fuera de las áreas AR-1 (riesgo alto) y AR-2 (riesgo moderado-bajo) por inundación definidas en el Plan Regulador Comunal de Machalí, las cuales están asociadas históricamente al desborde de canales y colectores en el casco urbano. Esto refuerza que el emplazamiento elegido no se encuentra en un sector de convergencia de escorrentías regionales que pudiera agravar un eventual excedente hidráulico del Proyecto hacia el entorno. La combinación de los puntos mencionados anteriormente permite asegurar que las aguas lluvias generadas por el Proyecto son gestionadas íntegramente dentro de su propio polígono, sin generar anegamientos ni escorrentía hacia calles aledañas, predios vecinos o cauces externos al área del Proyecto.
Construcción de Obras en canales	Ejecución de las obras sobre los cuatro canales de regadío existentes, consistentes en canalización y/o abovedamiento según cada caso, de conformidad con el diseño presentado y asociado al PAS 156. El Proyecto desarrolla alrededor de 9 cruces sobre canales, canales que presentan modificaciones de cauce en este sentido se complementa la descripción de la obra correspondiente al cruce de la Calle 4 y los otros cruces sobre canales que se modificaran al interior del área del Proyecto en evaluación. La Vialidad Interna del Proyecto requiere atravesar el trazado de los canales a modificar, razón por la cual se contemplan obras de cruces destinadas a compatibilizar la conectividad vial del Proyecto con la continuidad hidráulica de la infraestructura de riego presente en el área de emplazamiento. La ubicación de las obras de cruce se presenta en la siguiente Figura.  **Figura 10. Ubicación cruces de vialidad sobre canales a modificar.** *Fuente: Elaboración propia en base a software Qgis.* Fuente: Mayores detalles ver Figura 10 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

La solución proyectada considera la mantención de la continuidad hidráulica del canal, permitiendo el tránsito de las aguas de riego bajo la vialidad proyectada.

Para ello, el diseño contempla una estructura de cruce cuyas características geométricas y constructivas se encuentran definidas en el Proyecto de modificación de cauce asociado al PAS 156 presente en el ANEXO 5 de la ADENDA Complementaria.

Las dimensiones de las obras son variables de acuerdo con los distintos atraviesos.

Respecto de la relación entre la vialidad proyectada y el canal existente, se señala que la obra fue diseñada de manera de mantener la continuidad del escurrimiento y la capacidad de conducción del canal, evitando la generación de obstrucciones o restricciones hidráulicas.

Asimismo, la solución propuesta se integra al diseño de modificación de cauce considerado por el Proyecto, asegurando la compatibilidad entre la infraestructura vial y las obras hidráulicas proyectadas.

En consecuencia, la intervención corresponde a obras puntuales de cruce que permite compatibilizar la conectividad interna del Proyecto con la operación del sistema de riego existente fuera del área del Proyecto, manteniendo las condiciones de funcionamiento hidráulico de los canales.

A continuación se describe la relación de cada una de las obras ejecutadas en los canales con las acciones propias de la Fase de Construcción y su funcionamiento en la Fase de Operación del Proyecto.

En este sentido se presenta en la siguiente Figura las modificaciones de cauces del Proyecto.



Figura 30. Obras de modificación de cauce indicadas por canal y características

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 30 de la ADENDA Complementaria

Se presenta a continuación la condición actual de los canales y su conexión entre estos mismos.

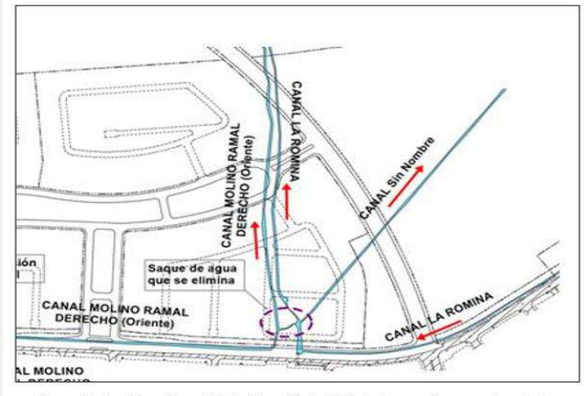


Figura 31. Lamina referencial de dirección de flujo de los canales y nombre de los canales.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 31 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	A continuación, se presenta la georreferenciación de cada uno de los tramos de cauces artificiales que son objeto de intervención basado en cartografía del Instituto Geográfico Militar, expresada en coordenadas Planas bajo el sistema de referencia geodésico Datum WGS 84, Huso 19 Sur. **Tabla 24. Coordenadas modificaciones de cauce.** | Descripción	Coordenadas WGS 84 Huso 19 S (m)			
---	---	---	---	---
	Inicio		Término	
	Norte	Este	Norte	Este
Canal La Romina (oriente)	6218084	347372	6217977	347187
Canal La Romina (norte)	6218241	347053	6218267	347052
Canal sin nombre (diagonal)	6218095	347145	6218338	347326
Canal Molino Derecho	6218250	347046	6218277	347042	 Fuente: Mayores detalles ver Tablas 24 de la ADENDA Complementaria A su vez, en el ANEXO 5 de la ADENDA Complementaria se adjunta la versión actualizada del PAS 156 donde se incluye estas obras de acuerdo con lo solicitado por la Autoridad. A continuación, se presentan los antecedentes por cada uno de los canales y sus obras.
Vialidad interna	Materialización de la Vialidad Interior del loteo, con una superficie aproximada de 23.552,8 m², incluyendo calzadas, veredas y elementos complementarios para la circulación interna del conjunto habitacional.
Construcción de Áreas Verdes	Habilitación de las áreas verdes proyectadas, alcanzando una superficie total de 7.325,1 m², incluyendo preparación del terreno, incorporación de especies vegetales y obras complementarias de paisajismo conforme al diseño del Proyecto. La construcción de las áreas verdes es la última actividad de la Fase de Construcción del Proyecto en vista de que donde se emplazan, en un principio se utiliza como acopio momentáneo de insumos, zona de descarga de materiales, entre otras. Sin perjuicio de lo anterior las áreas verdes del Proyecto corresponden a superficies de terreno destinadas preferentemente al esparcimiento y circulación peatonal. Algunas de las áreas verdes del Proyecto corresponden a áreas de recreación, con implementación de bancos, luminaria fotovoltaica, tachos de basura, además de la implementación de especies arbóreas, juegos infantiles y máquinas deportivas. La superficie total destinada para áreas verdes corresponde 7.325,1 m^2, distribuidas en 9 sectores en total. Para mayor detalle, ver el ANEXO 3.2 de la DIA correspondiente al Proyecto de Áreas Verdes.
Construcción de obras de edificación	Construcción progresiva de las Obras Permanentes del Proyecto, correspondientes a 381 viviendas unifamiliares y 2 locales comerciales, incluyendo fundaciones, estructuras, albañilería, cubiertas, instalaciones, terminaciones y urbanización asociada, conforme a las sub-Fase s definidas. El Proyecto incluye la construcción de 381 unidades habitacionales, distribuidas en 5 tipologías de viviendas. Estas unidades se construyen en dos etapas durante la Fase de construcción, según se detalla en la siguiente Tablas:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	<table><tr><th>Tipo de vivienda</th><th>Cantidad subfase 1</th><th>Cantidad subfase 2</th><th>Total</th></tr><tr><td>A</td><td>81</td><td>94</td><td>175</td></tr><tr><td>A+</td><td>21</td><td>21</td><td>42</td></tr><tr><td>B</td><td>30</td><td>30</td><td>60</td></tr><tr><td>C</td><td>48</td><td>52</td><td>100</td></tr><tr><td>D</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>Locales comerciales</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Total</td><td>183</td><td>200</td><td>383</td></tr></table> El método constructivo considera la construcción de un total de 381 unidades habitacionales. La construcción de estas viviendas cumple en todo momento con las exigencias establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, en especial en lo referente a la estabilidad, requerimientos de aislación térmica, de Aislación Acústica y Retardo al Fuego. El método constructivo de las viviendas comprende principalmente las siguientes acciones: **Obra gruesa:** Corresponde a las actividades de construcción de las fundaciones, enfierraduras, radier, muros, entrepiso y cubierta de las unidades habitacionales. Esta actividad es la que requiere de mayor mano de obra. **Terminaciones:** Esta faena corresponde al revestimiento de muros y tabiques, aislación térmica de muros, cielos, aleros y frontones, puertas y ventanas, molduras, pinturas, obras exteriores y otras obras de terminación. **Instalaciones:** Contempla la instalación de artefactos sanitarios, red de agua potable, red de alcantarillado e instalaciones eléctricas. **Obras de urbanización:** Estas obras incluyen pavimentos, sistema de evacuación de aguas lluvias, obras en canal, agua potable, alcantarillado, electricidad y obras anexas. **Recepción de obras:** Considera la corrección de observaciones menores de terminaciones finas y entrega de los recintos, como también la tramitación de la recepción respectiva.
Medidas de Mitigación Vial	Las Medidas de Mitigación asociadas a los impactos sobre el Sistema Vial fueron desarrolladas y evaluadas en el Capítulo 13 del Estudio Vial Ambiental, correspondiendo a las medidas aprobadas mediante la Resolución Exenta N° 4/2026, de fecha 05 de enero de 2026, en el marco del Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) En relación con la conectividad vial del Proyecto, este no considera la habilitación de una calle interior con salida hacia Boulevard Santa Sofía, ni accesos por sectores distintos a los evaluados. La conexión vial del Proyecto se realiza exclusivamente a través de Camino El Recreo y Camino Proyectado N°4, conforme a lo establecido en el Informe de Mitigación de Impacto Vial, aprobado mediante Resolución N°4/2026 de la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, acompañado en el ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria. Respecto a la pavimentación en hormigón de calle Recreo, el Proyecto sí considera medidas de mejoramiento vial en Camino El Recreo, dentro de las cuales se contempla el recarpeteo de dicha vía, conforme a las medidas establecidas en el IMIV Aprobado. A continuación, se presenta el consolidado de medias de mitigación obligatorias y adicionales, las que tienen por objetivo asegurar una correcta operación tanto para el área de influencia del Proyecto como para este mismo. IMIV Aprobado bajo Resolución Exenta N°4/2026 de fecha 05-01-2026.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

ETAPA 1:

Medidas de Mitigación Obligatorias

1. Demarcación de Leyenda PARE y línea de detención en intersección de acceso al Proyecto en Calle 1 para intersección con Camino Proyectado N°4.

2. Implementación de señal "RPI-2 PARE" en intersección de acceso al Proyecto en Calle 1 para intersección con Camino Proyectado N°4.

3. Demarcación de Flechas de circulación en intersección de acceso al Proyecto en Calle 1 para intersección con Camino Proyectado N°4.

4. Demarcación de Flechas de circulación en intersección de acceso al Proyecto en Camino Proyectado N°4 para intersección con El Recreo.

5. Demarcación de Leyenda PARE y línea de detención en intersección de acceso al Proyecto en Calle 6 para intersección con El Recreo.

6. Implementación de señal "RPI-2 PARE" y señal vertical NO VIRAR IZQUIERDA (RPO-2a) en intersección de acceso al Proyecto en Calle 6 para intersección con El Recreo.

7. Demarcación de Flechas de circulación en intersección de acceso al Proyecto en Calle 6 para intersección con El Recreo.

8. Implementación de cruces peatonales con ejecución de dispositivos de rodado con baldosas podo táctiles y demarcación de Paso de Cebra en intersecciones de acceso al Proyecto por:
- Calle 1 para intersección con Camino Proyectado N°4.
- Camino Proyectado N°4 con Camino El Recreo.
- Calle 6 para intersección con El Recreo.
- Augusto D´Halmar con Angel Cruchaga
- Augusto D´Halmar con Max Jara
- Augusto D´Halmar con Arturo Aldunate

9. Instalación de reductores de velocidad tipo "Lomo de Toro" con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 2 entre Calle 5 y Calle 1.

10. Instalación de reductores de velocidad tipo "Lomo de Toro" con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 3 entre Calle 2 y Calle 6.

11. Normalización de dispositivos de rodado con baldosas podo táctiles y ejecución de vereda faltante en:
- Av. San Juan con El Recreo.

12. Implementación de ciclovía en el frente del Proyecto por Camino El Recreo y Camino Proyectado N°4 con los siguientes elementos:
Segregadores físicos.
- Demarcación de línea de eje central.
- Demarcación de ciclistas.
- Demarcación de símbolo de CEDA EL PASO.
- Implementación de señal vertical CEDA EL PASO.
- Demarcación de flechas de circulación.
- Señal de Al Virar preferencia ciclistas.
- Señales de Inicio y Fin de ciclovía.

13. Eliminación de señales verticales PARE en filtro desde Camino El Recreo a Av. San Juan.

Medidas de Mitigación Adicionales

14. Demarcación y/o remarcación de línea de eje central de tipo segmentada en:
- El Recreo entre Augusto Dhalmar y Arturo Prat.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Av. San Juan entre William Wormull y Los Almendros. 15. Demarcación y/o remarcación de flechas de circulación en: • Av. San Juan con William Wormull. • Av. San Juan con Juan Pablo Segundo. • Av. San Juan con acceso a Comunidad Bravo. • Av. San Juan con El Recreo. • Av. San Juan con Chapa Verde. • Av. San Juan con El Roble • Av. San Juan con Los Almendros. • El Recreo con El Palquial • El Recreo con Los Avellanos • El Recreo con Augusto Dhalmar • El Recreo con Lahuan • El Recreo con Tayu 16. Demarcación y/o remarcación de línea de Leyenda PARE o Ceda el Paso y línea de detención según corresponda en intersección de: • Av. San Juan con William Wormull • Av. San Juan con Juan Pablo Segundo. • Av. San Juan con Chapa Verde • Av. San Juan con Los Almendros. • Retornos de Av. San Juan • El Recreo con El Palquial. • El Recreo con Los Avellanos. • El Recreo con Lahuan. • El Recreo con Tayu. • El Palquial con Los Canelos • El Palquial con Los Avellanos • Los Avellanos con Los Peumos • Los Peumos con Los Quillayes • Los Peumos con La Fontana • Los Peumos con Los Quillayes • Augusto Dhalmar con Angel Cruchaga • Augusto Dhalmar con Max Jara • Augusto Dhalmar con Arturo Aldunate • Augusto Dhalmar con Marcela Paz. 17. Demarcación de cajón de parada en los siguientes paraderos: • Parada ubicada en El Recreo con Calle Verde Esmeralda. • Parada ubicada en El Recreo con Los Avellanos. • Parada ubicada en Av. San Juan al norte de intersección con El Recreo. 18. Demarcación y/o remarcación de elementos que componen el área de influencia como: • Achurado en Av. San Juan. • Líneas de detención y cruce peatonal en semáforos del área de influencia. 19. Instalación de señal vertical PARE en las siguientes intersecciones del área de influencia. • El Palquial con Los Canelos • El Palquial con Los Avellanos • Los Avellanos con Los Peumos • Los Peumos con Los Quillayes • Los Peumos con La Fontana • Los Peumos con Los Quillayes • Av. San Juan con William Wormull 20. Ejecución de tramo de vereda en Camino El Recreo al costado oriente de Calle Verde Esmeralda. **ETAPA 2:** **Medidas de Mitigación Obligatorias**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	1. Demarcación de Flechas de circulación en intersección de acceso al Proyecto en Calle 6 para intersección con El Recreo. 2. Implementación de tachones, hitos verticales y señales de “No virar Izquierda” en acceso del Proyecto por Camino El Recreo para prohibición de viraje a la izquierda. 3. Instalación de reductores de velocidad tipo “Resalto Plano” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT para cruce peatonal en acceso al loteo por El Recreo para Calle 6. 4. Instalación de reductores de velocidad tipo “Lomo de Toro” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 5 entre Calle 10 y Calle 1. 5. Instalación de reductores de velocidad tipo “Lomo de Toro” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 6 entre Calle 1 y Calle 8. 6. Instalación de reductores de velocidad tipo “Lomo de Toro” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 3 entre Calle 6 y Calle 4. 7. Instalación de reductores de velocidad tipo “Lomo de Toro” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 4 entre Calle 9 y Calle 3. 8. Instalación de reductores de velocidad tipo “Lomo de Toro” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle 9 frente a área verde. 9. Instalación de reductores de velocidad tipo “Lomo de Toro” con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT al interior del loteo por Calle entre Calle 6 y Calle 5. 10. Normalización de dispositivos de rodado con baldosas podo táctiles y/o demarcación de paso de cebra según corresponda en: • Arturo Prat con David Aránguiz. • Arturo Prat con Juan Nicolas Cavieres. 11. Instalación de señal vertical Proximidad paso de cebra en Arturo Prat entre David Aránguiz y Las Violetas. 12. Implementación de ciclovía en el frente del Proyecto por Camino El Recreo con los siguientes elementos: • Segregadores físicos. • Demarcación de línea de eje central. • Demarcación de señal vertical ciclistas. • Demarcación de símbolo de CEDA EL PASO. • Implementación de señal vertical CEDA EL PASO. • Demarcación de flechas de circulación. • Señal vertical AL VIRAR PREFERENCIA CICLISTAS (RO-16b) para accesos al Proyecto por Calle 6. • Señal vertical de INICIO Y FIN DE CICLOVÍA para el nororiente de ciclovía. 13. Ejecución de transición mediante achurado en Camino el Recreo frente al Proyecto. **Medidas de Mitigación Adicionales** 14. Demarcación y/o remarcación de línea de eje central de tipo segmentada en: • Arturo Prat entre Ignacia Carrera Pinto y Barros Negros. • Nicolás Cavieres • Barros Negros 15. Demarcación y/o remarcación de flechas de circulación en: • Arturo Prat con Barros Negros. • Arturo Prat con Juan Nicolas Cavieres. • Arturo Prat con David Aránguiz Aránguiz.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Arturo Prat con El Recreo • Arturo Prat con Las Violetas • Arturo Prat con Paula Jaraquemada • Arturo Prat con Diego Portales • Arturo Prat con Ignacio Carrera Pinto 16. Demarcación y/o remarcación de línea de Leyenda PARE o Ceda el Paso y línea de detención según corresponda en intersección de: • Arturo Prat con Barros Negros. • Arturo Prat con Juan Nicolas Cavieres. • Arturo Prat con David Aránguiz Aránguiz. • Arturo Prat con El Recreo • Arturo Prat con Las Violetas • Arturo Prat con Paula Jaraquemada • Arturo Prat con Diego Portales • Arturo Prat con Ignacio Carrera Pinto • Paula Jaraquemada con Manuel Montt • Paula Jaraquemada con Camilo Henríquez • Diego Portales con Manuel Montt • Diego Portales con Camilo Henriquez 17. Implementación de señal vertical PARE (RPI-2) en Las Amapolas para intersección con Arturo Prat. 18. Traslado de señal vertical CEDA EL PASO (RPI-1) en Paula Jaraquemada para intersección con Arturo Prat. 19. Traslado de señal vertical PARE (RPI-2) en David Aránguiz Aránguiz para intersección con Arturo Prat. 20. Normalización de Lomos de toro, con elementos faltantes como señal de proximidad de lomo de toro y demarcación según corresponda en: • Arturo Prat entre Las Violetas y Paula Jaraquemada. • Arturo Prat entre Paula Jaraquemada y Diego Portales. • Barros Negros. 21. Demarcación de cajón de parada e instalación de señal de PARADA en: • Paradero ubicado en Arturo Prat entre Las Amapolas y Las Violetas. 22. Implementación de señal vertical PROXIMIDAD DE PASO DE CEBRA (PO-8) en Arturo Prat previo a intersección con Paula Jaraquemada. 23. Implementación de señal vertical PARE (RPI-2) en: • Juan Nicolas Cavieres para intersección con Arturo Prat. 24. Pavimentación de tramo faltante en Av. Arturo Prat (media calzada) en un ancho de 3 metros. 25. Instalación de lomo de toro redondeado en Barros Negros con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT. 26. Instalación de lomo de toro redondeado en Camino El Recreo con respectiva señalización y demarcación según DS. 200 y 202 del MTT. 2 7. Recarpeteo en asfalto de la pista sur de Camino El Recreo frente al Proyecto (3.5 x 280 m aproximadamente) y en Arturo Prat cercano a Paula Jaraquemada (4 x 3.5 m aproximadamente) según se indica en Plano de mitigaciones. **Medidas de Mitigación Adicionales** 28. En el caso de que el Proyecto “Loteo de Viviendas El Recreo Machalí” no ejecute la modificación del cruce semaforizado de Camino El Recreo con Av. San Juan, se desarrolla la modificación del Cruce Semaforizado para implementación del viraje oriente - sur, para lo cual el Titular del Proyecto debe ejecutar lo siguiente: a. Elaboración del Proyecto de Modificación de Semáforo según lineamientos de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	UOCT O'Higgins, y el que debe ser aprobado por la UOCT. b. Construcción del Proyecto de Modificación de Semáforo aprobado por la UOCT O´Higgins. Considerando todos los elementos semafóricos y todos los dispositivos necesarios para su correcto y seguro funcionamiento. 29. En caso de que el cruce semaforizado de Av. San Juan con Camino El Recreo cuente con el viraje oriente-sur permitido al momento de ejecutar la segunda sub-Fase de este Proyecto, realizar un Estudio de Reprogramaciones y Sintonía Fina en la Intersección Semaforizada. Se debe presentar el respectivo Informe ante la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT) para su revisión y aprobación. Posteriormente, una vez aprobado el estudio de sintonía fina, se deben grabar los tiempos obtenidos en la memoria E-prom del controlador. 30. Estudio de Reprogramaciones y Sintonía Fina en Intersección Semaforizada de Camino El Recreo con Camino Proyectado N°4 en caso de que el semáforo de la intersección mencionada se encuentre ejecutado por Inmobiliaria Manquehue (en su etapa 3) previo a la recepción de la primera sub-Fase de este Proyecto. De ser así, se considera lo siguiente: • Se debe presentar el respectivo Informe ante la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT) para su revisión y aprobación. • Posteriormente, una vez aprobado el estudio de sintonía fina, se deben grabar los tiempos obtenidos en la memoria E-prom del controlador. En caso de que la intersección de Camino El Recreo con Camino Proyectado N°4 no se encuentre semaforizada para la recepción de la sub-Fase 1 de este Proyecto se considera lo siguiente: • Estudio de justificación de semáforos en intersección de Camino El Recreo con Camino Proyectado N° 4 (Augusto D´Halmar) para la recepción de la sub-Fase 2. • En caso de justificarse el semáforo, Titular del Proyecto debe efectuar lo siguiente: a. Remitir para revisión de la Unidad Operativa de Control de Tránsito, el Proyecto de semaforización del cruce, considerando la utilización de lámparas de tecnología led, controlador norma UOCT, UPS y Unidad de Comunicaciones. b. Construcción del Proyecto de Semaforización aprobado por la UOCT. c. Estudio de Programación y Modelación de Semáforos. d. Sintonía Fina de las programaciones propuestas y reconfiguración del controlador. e. Integración del Semáforo de Recreo con D'Halmar al SCAT Rancagua. Para ello debe: Presenta para aprobación de la UOCT Proyecto de comunicación del semáforo al SCAT O'Higgins. Ejecuta el Proyecto de comunicaciones aprobado por la UOCT Región de O'Higgins, para lo cual debe considerar los elementos necesarios que permitan la integración del semáforo al SCAT Rancagua. 31. Alargar pista de viraje hacia Camino Proyectado N°4 en base a demarcación de un largo total de 130 metros aproximadamente. 32. Estudio de Reprogramaciones y Sintonía Fina en Intersección Semaforizada de Av.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>San Juan con acceso a Comunidad Bravo.

Se debe presentar el respectivo Informe ante la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT) para su revisión y aprobación.

Posteriormente, una vez aprobado el estudio de sintonía fina, se deben grabar los tiempos obtenidos en la memoria E-prom del controlador.

Notas:
Las medidas de remarcación deben ser revisadas en conjunto con la Dirección de Tránsito de la comuna de Machalí antes de su ejecución</td></tr>
<tr><td colspan="2">Suministros Básicos</td></tr>
<tr><td>Agua Potable</td><td>Para la dotación de servicios de agua potable se cuenta con certificado de factibilidad sanitaria otorgada por Essbio S.A. (véase ANEXO 2.8 de la ADENDA), por lo que durante la Fase de Construcción se cuenta con un arranque de agua potable para abastecer los servicios higiénicos de la instalación de faenas.

Principalmente la utilización de este recurso está en función de la humectación de caminos no pavimentados como medida de control y abatimiento de Emisiones Atmosféricas, no obstante, se utiliza para otras actividades como lo son el lavado de ruedas, junto con el consumo humano.

Al respecto es importante mencionar que para las actividades del Proyecto que requieran agua no se extrae aguas desde cauces superficiales ni aguas subterráneas.</td></tr>
<tr><td>Energía Eléctrica</td><td>El Proyecto cuenta una factibilidad eléctrica otorgada por la empresa CGE.

Durante la Fase de Construcción, este suministro se ocupa en las distintas labores necesarias para la construcción del Proyecto, debido a que algunos equipos y herramientas funcionan con electricidad.

Durante la Fase de Construcción, este suministro se ocupa en las distintas labores necesarias para la construcción de las viviendas, principalmente debido a la operación de la instalación de faenas, además del consumo de algunos equipos y herramientas que funcionan con electricidad

Tabla 3.34. Consumo de energía eléctrica del proyecto en la fase de construcción.
<table><tr><th>Utilización Energía Eléctrica</th><th>Actividades que utilizan electricidad</th><th>Forma de provisión</th></tr><tr><td>Oficinas y salas de reunión</td><td rowspan="4">Todas (Actividades propias de la instalación de faenas)</td><td rowspan="5">Red Pública provista por CGE</td></tr><tr><td>Camarines y baños</td></tr><tr><td>Comedor</td></tr><tr><td>Bodegas</td></tr><tr><td>Equipos en obras</td><td>Obras gruesas y terminaciones</td></tr></table>
Por otra parte, es importante mencionar que, el presente Proyecto no contempla la utilización de grupos electrógenos.</td></tr>
<tr><td>Sustancias Peligrosas</td><td>Se requiere del uso de Sustancias Peligrosas durante la Fase de Construcción del Proyecto, las que se almacenan en la Bodega de Sustancias Peligrosas en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 4 letra d) del D.S. N°43/2016 y sus modificaciones, de MINSAL.

A continuación, en la siguiente Tablas se presenta el detalle de la forma de provisión, de almacenamiento y cantidades máximas de acumulación temporal de estas sustancias.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 3.35. Sustancias peligrosas requeridas por el proyecto en la Fase de Construcción.

Sustancias	Clase de sustancia (NCh 382 Of.2013)	Estado físico	Forma provisión	Cantidad estimada (m³/año)	Forma de almacenamiento	Uso
Pinturas	Clase 3	Líquido	Tercero autorizado	18,4	Bodega Común (No se superarán ninguna de los límites másicos ni volumétricos establecidos en el D.S. N°43/2016 del Ministerio de Salud)	Terminaciones de las viviendas
Diluyente	Clase 8	Líquido	Tercero autorizado	0,1		Aditivo
Barnices	Clase 3	Líquido	Tercero autorizado	5,4		Terminaciones de las viviendas
Adhesivos y/o pegamentos	Clase 3	Líquido	Tercero autorizado	6,2		Terminaciones de las viviendas
Toners	Clase 8	Sólido	Tercero autorizado	0,1		Oficina

Equipos y maquinarias

Los equipos y maquinarias que se ocupan para el desarrollo de esta Fase del Proyecto son los siguientes.

Maquinaria y Equipos[1]	Cantidad
Camión mixer	1
Camión rampla	1
Camión tolva	1
Camioneta	1
Placa compactadora	1
Retroexcavadora	2
Rodillo compactador	1
Tractor	1

Áridos

Los áridos que se utilizan en la faena son adquiridos a proveedores que cuenten con autorización vigente, donde se estima que se utilizan 3.164,5 m^3/año.

Este material se ocupa en las obras de construcción de urbanización y áreas verdes.

Una vez iniciada la Fase de Construcción, se provee con distribuidores de la zona que cuenten con los respectivos permisos de funcionamiento.

Hormigón

El hormigón que se utiliza en la faena se obtiene de proveedores acreditados de la Región o de la comuna de Machalí, donde se estima que se utilizan 5.953,6 m^3/año.

Este material se ocupa en las obras de construcción de las bodegas y sus respectivas obras de urbanización en general.

Materiales de construcción

Los materiales de construcción tales como: cemento, ladrillos, madera, fierros, material aislante, techumbres, etc., se obtienen de proveedores cercanos a la instalación de faena.

Este tipo de materiales se utilizan en la construcción de las bodegas, áreas verdes y zonas de equipamiento.

En la siguiente Tablas se presenta una Estimación de las cantidades requeridas de materiales mencionados en la Fase de construcción

Año	Áridos (m³)	Hormigón (m³)	Fierros (kg)	Cerámico (m³)	Tabiquería (m³)	Material de Aislación (m³)	Material de Techumbre (m³)
1	1296,0	2438,3	20036,9	6095,7	625,3	746,1	143,9
2	1396,3	2627,1	21588,1	6567,6	683,4	815,4	157,3
3	472,1	888,3	7299,4	2220,7	0,0	0,0	0,0
Total	**3164,5**	**5953,6**	**48924,5**	**14884,0**	**1308,6**	**1561,5**	**301,2**

Servicios higiénicos

Para el manejo de las aguas servidas durante la Fase de Construcción del Proyecto (generadas por la mano de obra), se cuenta con factibilidad sanitaria, otorgada por la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>empresa sanitaria Essbio S.A. (ver ANEXO 2.5 de la presente DIA).

Según lo anterior, se utiliza un arranque de agua potable para abastecer los servicios sanitarios de esta Fase.

No obstante, y con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el D.S. N°594/1999 del MINSAL, se disponen de baños químicos en los distintos frentes que superen la distancia permitida, respecto a las instalaciones sanitarias contempladas en las Instalaciones de Faena.

Los baños químicos son provistos por una empresa autorizada para la entrega, limpieza y/o, recambio y manejo de las aguas servidas generadas en dichas instalaciones.

El Titular mantiene un registro de la cantidad de baños químicos, así como la trazabilidad de estos Residuos.</td></tr>
<tr><td>Alimentación</td><td>El Proyecto, al interior de la Instalación de Faenas, cuenta con un salón equipado como comedor habilitado con el mobiliario y equipamiento necesario para esta función, de tal forma que los trabajadores puedan consumir sus alimentos.

Cabe destacar, que es responsabilidad de cada trabajador llevar su comida.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recursos naturales renovables</td></tr>
<tr><td>Suelo</td><td>El Proyecto se emplaza en zona urbana consolidada de la comuna de Machalí, específicamente en la zonificación ZUC, según lo establecido en el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua esta corresponde a una zona que se debe ajustar a los usos establecidos en el Plan Regulador Comunal, en este caso, PRC de Machalí.

En ese sentido, según el PRC el Proyecto se emplaza en Zona Residencial 3 (ZU-3), donde se permite el uso residencial, lo anterior, de acuerdo con lo señalado en el Certificado de Informaciones Previas (ANEXO 2.2 de la DIA).

El Proyecto contempla la intervención aproximada de 8,39 hectáreas, lo anterior, considerando la construcción de las unidades habitacionales, urbanización de caminos, áreas verdes y equipamiento.

Finalmente, no se considera impacto significativo en el recurso natural suelo, pues se ajusta a los instrumentos de Planificación territorial vigentes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Emisiones y Efluentes</td></tr>
<tr><td>Emisiones a la Atmósfera</td><td>Para mayores antecedentes ver en detalle ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria.

En la Tablas 1 se presenta un cronograma general del desarrollo del “Proyecto Habitacional Mirador El Águila”, en la cual se observa que durante los primeros tres años se lleva a cabo la Fase de Construcción, dando inicio en el segundo año a la Fase de Operación de la Sub-Fase 1 del Proyecto.

Tabla 1. Cronograma de fases del proyecto
<table><tr><th>Año</th><th>Actividades contempladas</th></tr><tr><td>1</td><td>Construcción de la subfase 1 del proyecto en evaluación</td></tr><tr><td>2</td><td>Comienza la operación de la subfase 1 + Inicio de la construcción de la subfase 2</td></tr><tr><td>3</td><td>Operación subfase 1 + Término de la construcción de la subfase 2 + Medidas IMIV</td></tr><tr><td>4</td><td>Operación Subfase 1 + Operación Subfase 2 del proyecto en evaluación</td></tr></table>Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 1 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

A continuación y a modo de contextualizar la temporalidad de las actividades a describir, en las siguientes Tablas se presentan los cronogramas de la Fase de construcción.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 2. Cronograma fase de construcción loteo

Actividad	Año 1												Año 2												Año 3					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Acondicionamiento perimetral	■																													
Obra gruesa																														
Movimientos de tierra		■	■												■	■	■													
Fundaciones			■	■													■	■												
Muros, losas, y techumbres				■	■	■												■	■	■										
Terminaciones																														
Rasgos, tabiquería, marcos y puertas						■	■	■	■											■	■	■	■							
Cerámica y pintura									■	■													■	■						
Artefactos Sanitarios										■													■							
Exteriores																														
Aguas lluvias				■	■	■	■	■	■								■	■	■	■	■	■	■							
Agua potable y alcantarillado							■	■	■	■	■										■	■	■	■	■					
Veredas, calles y pasajes (*)								■	■	■	■												■	■	■	■				
Áreas verdes											■	■	■													■	■	■		
Instalación de faenas																														
Operación instalación de faenas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Cierre de instalaciones															■														■	
Recepción Municipal															■														■	

(*) Se consideran en la materialización de estas obras el desarrollo de la canalización del canal de regadío, asociadas a la modificación de cauce que se detalla en el anexo 6.3 de la DIA, PAS 156.

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 2 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Se estimaron los niveles de actividad asociados a las operaciones de la obra y factores de Emisión.

Estos últimos fueron estimados en base a la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana" (2020), considerando además la actualización Planteada en la "Guía metodológica para la Estimación y reporte de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta", Servicio de Evaluación Ambiental, primera edición 2025; las cuales se sustentan en las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA) en el AP-42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States – Environmental Protection Agency". Adicionalmente para la Estimación de gases de efecto invernadero (GEI) los factores de Emisión fueron obtenidos de la Guía metodológica para la Estimación de Emisiones provenientes de fuentes puntuales del Registro de Emisiones y Trasferencia de Contaminantes (RETC), del Ministerio de Medio Ambiente del 2019, en conjunto con documentos como la 5° Edición de AP-42, Sección 3.3 sobre Motores Industriales de la EPA del 1996, las Directrices del IPCC del 1996 y 2006 y la Guía de inventario de Emisiones de contaminantes atmosféricos del EMEP/EEA del 2023.

Fase de Construcción

Se realizó una Estimación de las Emisiones para cada año de construcción desde el inicio del Proyecto donde son construidas las unidades habitacionales según los cronogramas indicados en las Tablas 1 y Tablas 2 (29 meses), además de su operación, correspondiente a la ejecución de las unidades proyectadas.

En este contexto, para la construcción se consideraron las actividades de escarpe, excavación, erosión de pilas de acopio, carga y descarga de material, compactación, nivelación, tránsito de vehículos por caminos no pavimentados y pavimentados, combustión de maquinaria y combustión de motores de vehículos, tal como se muestra en la Tablas 4.

Tabla 4. Emisiones de contaminantes por actividad en fase de construcción

Actividad	Contaminante
Escarpe	MPS, MP10 y MP2,5
Excavaciones (movimientos de tierra)	MPS, MP10 y MP2,5
Erosión de pilas de acopio	MPS, MP10 y MP2,5

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Carga y descarga de material	MPS, MP10 y MP2,5
Compactación	MPS, MP10 y MP2,5
Nivelación	MPS, MP10 y MP2,5
Tránsito de vehículos livianos y pesados en caminos no pavimentados dentro del recinto	MPS, MP10 y MP2,5
Tránsito de vehículos livianos y pesados en caminos pavimentados dentro del recinto	MPS, MP10 y MP2,5
Combustión interna de motores de maquinarias dentro del recinto	MPS, MP10, MP2,5, CO, NOX, SOX, NH_3, COV, CH_4, N_2O Y BC
Combustión interna de motores de vehículos dentro del recinto	MPS, MP10, MP2,5, CO, NOX, SOX, NH_3, COV, CH_4, N_2O, CO_2 y BC
Carga y descarga de material fuera del recinto	MPS, MP10 y MP2,5
Tránsito de vehículos livianos y pesados por caminos pavimentados fuera del recinto	MPS, MP10 y MP2,5
Tránsito de vehículos livianos y pesados por caminos no pavimentados fuera del recinto	MPS, MP10 y MP2,5
Combustión interna de motores de vehículos fuera del recinto	MPS, MP10, MP2,5, CO, NOX, SOX, NH_3, COV, CH_4, N_2O, CO_2 y BC
Implementación medidas IMIV	MPS, MP10, MP2,5, CO, NOX, SO2, NH_3, COV, CH_4, N_2O, CO_2 y BC

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 4 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Durante la Fase de Construcción se prevén movimientos de tierra, requerimiento de materiales (Tablas 5) y la generación de Residuos (Tablas 6), los que se ajustan a cada sub-Fase constructiva a realizar por año.

Cabe señalar, respecto a los Residuos de construcción, estos fueron determinados por el Titular en base a su experiencia en construcción, asignando porcentajes dependiendo del tipo de material. Lo anterior puede observarse en la Tablas 6.

Tabla 5. Materiales e insumos en fase de construcción

Año	Excavación (m^3)	Áridos (m^3)	Hormigón (m^3)	Fierros (kg)	Cerámico (m^3)	Tabiquería (m^3)	Material de aislación (m^3)	Material de techumbre (m^3)
1	4.226,00	1.296,00	2.438,30	20.036,95	6.095,71	625,27	746,11	143,92
2	4.619,00	1.396,33	2.627,06	21.588,08	6.567,60	683,35	815,42	157,29
3	0,00	472,13	888,27	7.299,43	2.220,66	0,00	0,00	0,00
3 (Medidas IMIV)	65,14	193,50	94,34	-	-	-	-	-

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 5 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 6. Residuos generados en fase de construcción

Material	Cantidad (m^3)	Residuo (%)	Residuos	Años		
				Año 1	Año 2	Año 3
Escarpe (m^3)	16.785,20	12	2.014,22	1038,29	975,93	0,00
Excavación (m^3)	8.845,00	12	1.061,38	507,13	554,24	0,00
Áridos (m^3)	31,64	100	31,64	12,96	13,96	4,72
Hormigón (m^3)	59,54		59,54	24,38	26,27	8,88
Fierros (kg)	489,24		489,24	200,37	215,88	72,99
Cerámico (m^3)	744,20		744,20	304,79	328,38	111,03
Tabiquería (m^3)	130,86		130,86	62,53	68,34	0,00
Material de aislación (m^3)	156,15		156,15	74,61	81,54	0,00
Material de techumbre (m^3)	30,12		30,12	14,39	15,73	0,00
Excavación (Medida IMIV)	65,14	100	65,14	-	-	65,14

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 6 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

La Estimación del número de viajes necesarios para el transporte de los insumos en la Fase de construcción, además de la cantidad de veces a utilizar la maquinaria en la misma Fase, se realizó en base a los volúmenes de material a transportar y la capacidad de cada uno de los vehículos pesados y maquinaria que transportarán el material. Estos se presentan en la Tablas 7 y Tablas 8.

Tabla 7. Rendimiento de maquinarias

Maquinaria	Potencia		Rendimiento	Unidad
	HP	kW		
Placa compactadora	4,16	3,10	1.100	m^2/h
Retroexcavadora	92,53	69	57,89	m^3/h
Rodillo compactador	99,24	74	3.340	m^2/h
Tractor	88,51	66	-	-

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 7 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Tabla 8. Capacidad de vehículos

Vehículos	Potencia		Capacidad	Unidad
	HP	kW		
Camión mixer	380	279	7	m^3
			14,26	ton
Camión rampla	355,37	265	29,04	m^3
			12	ton
Camión tolva	430	320,65	20	m^3
			32	ton
Camión aljibe	245	182,70	10	m^3
			11,4	ton
Camioneta	167	124,53	-	m^3
			0,90	ton

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 8 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

En la Tablas 33 se muestra el número de viajes a realizar dentro del área del Proyecto, para cada año, según los distintos destinos en la Fase de Construcción.

Para esto, se utiliza un camión mixer para el hormigón, un camión rampla para el traslado de materiales e insumos, y un camión tolva para el abastecimiento de áridos, además del traslado de los Residuos de construcción no reutilizados, de demolición y Residuos Domiciliarios.

También se considera una camioneta para supervisión de la obra, y el traslado de los Residuos Peligrosos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 33. Número de viajes a realizar durante la fase de construcción

AÑO	Materia	Cantidad de material / viajes		Tipo de vehículo	Capacidad del vehículo		Número de viajes		
		(m3)	(ton)		(m3)	(ton)	(m3)	(ton)	Máximo
1	Hormigón	2.438,30	7.314,91	Mixer	7	14,26	349	513	513
2		2.627,06	7.881,18				376	553	553
3		888,27	2.664,81				127	187	187
3 (Medidas IMIV)		94,34	283,02				16	22	22
1	Áridos	1.296,00	2.332,80	Tolva	20	32	65	73	73
2		1.396,33	2.513,39				70	79	79
3		472,13	849,84				24	27	27
3 (Medidas IMIV)		193,50	348,30				13	14	14
1	Materiales e insumo	7.613,55	13.573,75	Rampla	29,04	12	263	1132	1132
2		8.226,40	14.645,64				284	1221	1221
3		2.221,58	4.448,62				77	371	371
1	Residuos material escarpe	1.038,29	2.793,00	Tolva	20	32	52	88	88
2		975,93	2.625,25				49	83	83
3		0,00	0,00				0	0	0
1	Residuos material excavación	507,13	1.364,19	Tolva	20	32	26	43	43
2		554,24	1.490,91				28	47	47
3		0,00	0,00				0	0	0
1	RESCON	456,34	746,00	Tolva	20	32	23	24	24
2		494,01	805,86				25	26	26
3		111,04	222,14				6	7	7
3 (Medidas IMIV)		65,14	195,43				5	8	8
1	Residuos domiciliarios	-	-	Tolva	20	32	-	-	104
2							-	-	104
3							-	-	40
1	Humectación	-	-	Aljibe	-	-	-	-	284
2							-	-	220
3							-	-	44
1	RESPEL	-	-	Camioneta	-	-	-	-	2
2							-	-	2
3							-	-	1
1	Supervisión	-	-	Camioneta	-	-	-	-	284
2							-	-	284
3							-	-	110
3 (Medidas IMIV)							-	-	44

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 33 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Tabla 34. Desglose de materiales e insumos

Materiales e insumos	Densidad (ton/m³)	Volumen (m³)			Peso (ton)		
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 1	Año 2	Año 3
Fierro	7,80	158,29	170,55	57,67	20,04	21,59	7,30
Cerámico	1,80	6.095,71	6.567,60	2.220,66	12191,43	13135,21	4441,32
Tabiquería	1,80	625,27	683,35	0	312,63	341,68	0
Material de aislación	0,018	746,11	815,42	0	13,43	14,68	0
Material de techumbre	7,20	143,92	157,29	0	1036,22	1132,49	0,00
Total		**7.769,31**	**8.394,22**	**2.278,33**	**13.573,76**		

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 34 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Tabla 35. Resumen número de viajes

Año	Número de viajes por año							Total
	Áridos	Hormigón	Materiales e insumos	Residuos de construcción[17]	Residuos domiciliarios	Residuos peligrosos	Supervisión	
1	73	513	1.132	155	104	2	284	**2.263**
2	79	553	1.221	156	104	2	284	**2.399**
3	27	187	371	7	40	1	110	**743**
3 (Medidas IMIV)	14	22	-	8	-	-	36	**80**

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 35 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

El detalle del tipo de vehículo utilizado en los viajes presentados en la Tablas 33 es el siguiente:

- **Camión mixer**:
  La cantidad de viajes del camión mixer se estima a partir de la carga de hormigón que se debe transportar al predio del Proyecto y la capacidad del camión mixer.
- **Camión rampla**:
  La cantidad de viajes del camión rampla se estima a partir de la cantidad de materiales e insumos a transportar y la capacidad del camión rampla.
- **Camión tolva**:
  La cantidad de viajes del camión tolva se estima a partir de la cantidad de material de relleno (áridos) necesario para el Proyecto, el traslado del material excedente de escarpe, excavación y los Residuos de construcción y el traslado de los Residuos Domiciliarios que contemplan dos viajes semanales.
- **Camión aljibe**:
  La cantidad de viajes del camión aljibe se estima considerando un viaje diario por día hábil, mientras las vías internas del Proyecto aún no se han pavimentado.
- **Camioneta**:
  La cantidad de viajes de la camioneta se estima considerando un viaje diario por día hábil para la supervisión de la obra, y un viaje semestral para el traslado de Residuos peligrosos.

En base a todo lo Planteado, se estimaron las tasas de Emisión anual por el tránsito en vías no pavimentadas dentro del área del Proyecto.

Tabla 58. Número de viajes y nivel de actividad por tipo de actividad dentro del área del proyecto

Descripción	Vehículo	Peso bruto (ton)	Viajes			Nivel de actividad (km)		
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 1	Año 2	Año 3
Residuos de construcción, escarpe, excavación y excavación no reutilizada	Tolva	50	155	156	7	164,3	165,36	7,14
Residuos domiciliarios	Tolva	50	104	104	40	110,24	110,24	40,8
Humectación	Aljibe	18	284	220	44	301,04	233,2	44,88
Áridos	Tolva	50	73	79	27	77,38	83,74	27,54
Materiales	Rampla	34,8	1132	1221	371	1.199,92	1.294,26	378,42
Hormigón	Mixer	11,74	513	553	187	543,78	586,18	190,74
Supervisión	Camioneta	2,87	2	2	1	2,12	2,12	1,02
RESPEL	Camioneta	2,87	284	284	110	301,04	301,04	112,2
Distancia a recorrer (km)			1,06	1,06	1,02			

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 58 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Tabla 59. Nivel de actividad por combustión de vehículos dentro del área del proyecto

Subcategoría	Descripción	Vehículos	Nivel de actividad (km/año)		
			Año 1	Año 2	Año 3
> 32 toneladas	Residuos de construcción, escarpe, excavación	Tolva	1.553,96	1.646,53	453,90
	Residuos domiciliarios	Tolva			
	Abastecimiento de áridos	Tolva			
	Hormigón	Tolva			
16 - 32 toneladas	Humectación	Aljibe	301,04	233,20	44,88
7,5 - 16	Hormigón	Mixer	543,78	586,18	190,74
Livianos	Supervisión	Camioneta	303,16	303,16	113,22
	Residuos peligrosos	Camioneta			

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 59 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 60. Nivel de actividad y emisión generada por la combustión del motor interno de vehículos en la fase de construcción dentro del área del proyecto

Subcategoria	Año	Nivel de actividad directo	Emisiones vehículos pesados EURO III A (kg/km)											
			MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SOx	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
> 32 toneladas	1	1.551,84	0,23	0,23	0,23	2,78	11,53	0,01	0,00	0,48	0,27	0,01	0,76	0,20
16 - 32 toneladas		301,04	0,04	0,04	0,04	0,45	1,89	0,00	0,00	0,08	0,05	0,00	0,15	0,03
7,5 - 16 toneladas		543,78	0,05	0,05	0,05	0,53	2,34	0,00	0,00	0,10	0,05	0,00	0,26	0,04
Livianos		303,16	0,02	0,02	0,02	0,14	0,31	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,14	0,02
Total año 1			**0,35**	**0,35**	**0,35**	**3,90**	**16,07**	**0,02**	**0,01**	**0,69**	**0,37**	**0,02**	**1,31**	**0,29**
> 32 toneladas	2	1.653,60	0,25	0,25	0,25	2,96	12,29	0,01	0,00	0,51	0,29	0,01	0,80	0,21
16 - 32 toneladas		233,20	0,03	0,03	0,03	0,35	1,46	0,00	0,00	0,06	0,04	0,00	0,11	0,03
7,5 - 16 toneladas		586,18	0,05	0,05	0,05	0,57	2,52	0,00	0,00	0,11	0,05	0,00	0,28	0,04
Livianos		303,16	0,02	0,02	0,02	0,14	0,31	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,14	0,02
Total año 2			**0,36**	**0,36**	**0,36**	**4,02**	**16,58**	**0,02**	**0,01**	**0,71**	**0,38**	**0,02**	**1,34**	**0,30**
> 32 toneladas	3	453,90	0,07	0,07	0,07	0,81	3,37	0,00	0,00	0,14	0,08	0,00	0,22	0,06
16 - 32 toneladas		44,88	0,01	0,01	0,01	0,07	0,28	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00
7,5 - 16 toneladas		190,74	0,02	0,02	0,02	0,19	0,82	0,00	0,00	0,04	0,02	0,00	0,09	0,01
Livianos		113,22	0,01	0,01	0,01	0,05	0,12	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05	0,01
Total año 3			**0,10**	**0,10**	**0,10**	**1,12**	**4,59**	**0,00**	**0,00**	**0,20**	**0,10**	**0,01**	**0,39**	**0,08**

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 60 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Tabla 64. Nivel de actividad y emisión generada por la combustión del motor interno de vehículos en la fase de construcción fuera del área del proyecto

Subcategoría	Año	Nivel de actividad indirecto	Emisiones vehículos pesados EURO III (kg/km)											
			MPS	MP10	MP2,5	CO	NO_x	SOx	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
> 32 toneladas	1	23.645,56	3,57	3,57	3,57	42,33	175,69	0,18	0,07	7,28	4,14	0,17	11,49	3,00
16 - 32 toneladas		9.579,32	1,25	1,25	1,25	14,27	60,06	0,06	0,03	2,66	1,68	0,04	4,66	1,05
7,5 - 16 toneladas		8.931,33	0,79	0,79	0,79	8,68	38,40	0,04	0,03	1,69	0,76	0,04	4,34	0,66
Livianos		2.437,78	0,19	0,19	0,19	1,15	2,51	0,01	0,00	0,23	0,01	0,02	1,13	0,17
Total año 1			**5,79**	**5,79**	**5,79**	**66,43**	**276,66**	**0,29**	**0,13**	**11,86**	**6,58**	**0,26**	**21,62**	**4,88**
> 32 toneladas	2	24.765,41	3,74	3,74	3,74	44,33	184,01	0,19	0,07	7,63	4,33	0,17	12,04	3,14
16 - 32 toneladas		7.420,60	1,25	1,25	1,25	14,27	60,06	0,06	0,03	2,66	1,68	0,04	4,66	1,05
7,5 - 16 toneladas		9.627,73	0,79	0,79	0,79	8,68	38,40	0,04	0,03	1,69	0,76	0,04	4,34	0,66
Livianos		2.437,78	0,19	0,19	0,19	1,15	2,51	0,01	0,00	0,23	0,01	0,02	1,13	0,17
Total año 2			**5,96**	**5,96**	**5,96**	**68,44**	**284,98**	**0,29**	**0,13**	**12,21**	**6,78**	**0,27**	**22,16**	**5,02**
> 32 toneladas	3	6.900,87	1,04	1,04	1,04	12,35	51,27	0,05	0,02	2,13	1,21	0,05	3,35	0,88
16 - 32 toneladas		1.484,12	0,19	0,19	0,19	2,21	9,31	0,01	0,00	0,41	0,26	0,01	0,72	0,16
7,5 - 16 toneladas		3.652,34	0,32	0,32	0,32	3,55	15,71	0,02	0,01	0,69	0,31	0,01	1,78	0,27
Livianos		1.291,85	0,10	0,10	0,10	0,61	1,33	0,00	0,00	0,12	0,00	0,01	0,60	0,09
Total año 3			**1,66**	**1,66**	**1,66**	**18,73**	**77,61**	**0,08**	**0,04**	**3,35**	**1,78**	**0,08**	**6,45**	**1,40**

En la siguiente Tablas se presentan las Emisiones generadas (directas e indirectas) por actividades producidas en los distintos años de construcción del Proyecto. Las Emisiones generadas por cada acción, segregadas por Emisiones directas e indirectas sólo por la construcción del Proyecto en cada uno de los años de éste, se presentan en el ANEXO 1.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 78. Resumen de emisiones por actividad en fase de construcción

Año	Actividad	Emisiones fase de construcción (kg/año)											
		MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO_2	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
1	Escarpe	88,03	88,03	13,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Excavaciones	342,27	44,43	22,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Erosión de pilas de acopio	436,51	218,94	33,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transferencia de material	23,85	11,28	1,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Compactación	553,17	71,81	36,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nivelación	17,17	16,97	1,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito en vías no pavimentadas	2708,00	828,98	82,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito en vías pavimentadas	101,59	19,50	4,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Maquinaria fuera de ruta	117,83	117,83	117,83	1.442,94	1.862,35	6,39	1,66	173,89	3,32	29,02	0,00	72,55
	Combustión de vehículos	6,14	6,14	6,14	70,34	292,75	0,30	0,13	12,56	6,95	0,28	22,93	5,17
Total de emisiones (Año 1)		**4.394,56**	**1.423,91**	**321,50**	**1.513,28**	**2.155,10**	**6,69**	**1,79**	**186,44**	**10,27**	**29,30**	**22,93**	**77,72**
2	Escarpe	82,75	82,75	12,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Excavaciones	374,10	48,56	24,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Erosión de pilas de acopio	203,47	102,05	15,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transferencia de material	23,71	11,21	1,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Compactación	519,95	67,49	34,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 78 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Año	Actividad	Emisiones fase de construcción (kg/año)											
		MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO_2	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
	Nivelación	16,14	15,95	1,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito en vías no pavimentadas	2540,35	777,66	77,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito en vías pavimentadas	117,81	22,61	5,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Maquinaria fuera de ruta	124,31	124,31	124,31	1.528,86	1.978,69	6,80	1,77	184,88	3,48	30,95	0,00	26,76
	Combustión de vehículos	6,10	6,10	6,10	69,91	290,97	0,30	0,13	12,45	6,84	0,28	22,79	5,13
Total de emisiones (Año 2)		**4.008,67**	**1.258,70**	**304,65**	**1.598,77**	**2.269,66**	**7,10**	**1,90**	**197,34**	**10,32**	**31,23**	**22,79**	**31,89**
3	Demolición	1561,74	466,49	46,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpe	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Excavaciones	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Erosión de pilas de acopio	83,62	41,94	6,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Transferencia de material	1,11	0,53	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Compactación	5,43	0,71	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nivelación	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito en vías no pavimentadas	483,21	147,92	14,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tránsito en vías pavimentadas	45,51	8,74	2,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Maquinaria fuera de ruta	46,61	46,61	46,61	561,42	717,56	2,47	0,65	69,74	1,45	11,42	0,00	28,58
	Combustión de vehículos	1,76	1,76	1,76	19,84	82,21	0,09	0,04	3,55	1,89	0,09	6,84	1,48
Total de emisiones (Año 3)		**2.229,00**	**714,69**	**118,79**	**581,26**	**799,77**	**2,56**	**0,69**	**73,29**	**3,33**	**11,50**	**6,84**	**30,06**

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 78 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

CONCLUSIÓN

El **"Proyecto Habitacional Mirador El Águila"** tiene como objetivo la construcción y habilitación de un total de 381 unidades habitacionales y 2 locales comerciales, además de las respectivas obras de urbanización en un área estimada de 8,39 hectáreas, emplazadas en la comuna de Machalí, Región de O'Higgins. En el presente Informe, se estimaron las Emisiones asociadas a las Fases De Construcción y Operación, según el cronograma adjunto en la correspondiente DIA.

Debido a las características del Proyecto, el año con mayor Emisión de material particulado corresponde al año dos y tres, donde se lleva a cabo la Fase de construcción y comienza la operación de la sub-Fase I, en el año dos, y comienza la operación de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	la sub-Fase II, en el año tres. Estas Emisiones están principalmente influenciadas por la resuspensión de partículas generada a raíz de los movimientos de tierra y el tránsito en vías no pavimentadas internas al área del Proyecto para el año dos, seguido del tercer año, donde termina la Fase de construcción y comienza la operación en pleno, influenciada por el tránsito en vías pavimentadas, tanto internas como externas. Particularmente, las Emisiones más altas de MPS, MP10 y MP2,5 estimadas para el año 2 corresponden a 5,28 toneladas, 1,63 toneladas y 0,44 toneladas; mientras que para el año 3 corresponden a 5,28 toneladas, 1,63 toneladas y 0,46 toneladas, respectivamente. Generadas por las actividades de movimiento de tierra y tránsito de vehículos en las rutas no pavimentadas internas del Proyecto. En términos de Emisión de gases, durante el segundo año de construcción se aprecia la máxima tasa de NOx, estimada en 3,15 ton/año; al igual que para el SO2 con una Emisión de 0,01 ton/año. Es importante señalar que el PPDA vigente para la Región de O'Higgins indica que: "Desde la entrada en vigencia del presente decreto, todos aquellos Proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen directa y/o indirectamente Emisiones en valores iguales o superiores a lo especificado en la siguiente Tablas, deben compensar sus Emisiones en un 120% del monto total anual de Emisiones de la actividad o Proyecto. De acuerdo con el análisis presentado en el apartado 7 de este Informe, el cual se basa en la comparación de las Emisiones con la Tablas 26 del artículo 40 del PPDA, el Titular del Proyecto **debe compensar sus Emisiones por un total de 1,96 ton de MP10, esto debido a que supera el límite indicado por el mismo cuerpo normativo.** **Mediante Oficio Ord. N° 04433/2026 la SEREMI de Medio Ambiente se pronuncia conforme, explicitando lo siguiente:** *El Titular del Proyecto debe presentar un Plan de Compensación de Emisiones de MP10, a la SEREMI del Medio Ambiente de acuerdo a lo establecido en los artículos 41 y 42 del D.S. 1/2021. Esto en atención a las Emisiones Atmosféricas señaladas en las Tablas 77 y 90 del ANEXO 4.2.1 Informe Estimación de Emisiones de la ADENDA Complementaria.* **Tabla 90. Emisiones del proyecto y su compensación** | Contaminantes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Compensación | |---|---|---|---|---|---| | MP10 | 1,42 | **1,63** | **1,63** | 1,21 | **1,96** | | MP2,5 | 0,32 | 0,44 | 0,46 | 0,45 | - | | NOx | 2,16 | 3,15 | 2,87 | 2,71 | - | | SO2 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | - | *El Proyecto debe compensar un valor de 1,96 ton/año de MP10 para los años 2 y 3, en que se registra un valor de 1,63 ton/año de MP10.* *El cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 15, relativo a la eficiencia térmica de viviendas nuevas, cuyo cumplimiento debe ser acreditado y validado por la Dirección de Obras Municipales de la Ilustre Municipalidad de Machalí.*
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Conforme a la Ley Marco de Cambio Climático y la actualización del Reglamento del SEIA mediante el Decreto Supremo 30 de 2024 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), se ha integrado la Estimación de Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el inventario correspondiente (ver Tablas 77), sumando además la "Guía metodológica para la Estimación y reporte de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, primera edición, diciembre 2025. Los gases de efecto invernadero contribuyen al calentamiento de la Tierra al absorber energía y reducir la velocidad a la que esa energía se disipa al espacio, actuando como

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

una especie de manta aislante para nuestro Planeta. Sin embargo, no todos los GEI tienen el mismo impacto en el calentamiento global. La diversidad de estos gases radica en su capacidad para absorber energía, conocida como "eficiencia radiativa", y en su persistencia en la Atmósfera, que se conoce como "vida útil".

Para comparar los efectos de diferentes gases en el calentamiento global, se desarrolló el Potencial de Calentamiento Global (PCG o GWP por sus siglas en inglés). Este índice proporciona una medida de cuánta energía absorberá la Emisión de una tonelada de un gas en particular en comparación con una tonelada de dióxido de carbono (CO2) durante un período de tiempo específico.

El PCG se utiliza comúnmente en un lapso de 100 años. Al establecer una unidad de medida estándar, el PCG permite a los analistas sumar estimaciones de Emisiones de diversos gases y a los responsables de políticas comparar estrategias de reducción de Emisiones.

Lo antes mencionado se realiza a partir del CO2, quien actúa como gas de referencia y en consecuencia tiene un PCG de 1 independientemente del período de tiempo considerado, por lo tanto, las Emisiones agregadas de gases de efecto invernadero se convierten a la unidad de CO2 equivalente (CO2eq) basándose en el potencial de calentamiento global con un horizonte temporal de 100 años.

Cabe señalar que la presencia de este gas en la Atmósfera es duradera, con Emisiones que persisten durante miles de años, lo que contribuye a un impacto significativo en el cambio climático.

Otro de los gases de efecto invernadero es el metano (CH4), el cual, si bien tiene una vida útil en la Atmósfera significativamente más corta que la del CO2, alrededor de una década en promedio, su capacidad para absorber energía es mucho mayor. Esto se refleja en su PCG más alto, el cual de acuerdo con el Sexto Informe de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), tiene un PCG aproximado de 28 durante un período de 100 años, cuyo valor también tiene en cuenta efectos indirectos, como su contribución a la formación de ozono, otro GEI.

Sumado a los gases mencionados se encuentra el óxido nitroso (N2O) el cual exhibe un PCG aproximadamente 265 veces mayor que el CO2 en un período de 100 años (en base al AR6), dado que las Emisiones de N2O persisten en la Atmósfera por más de un siglo en promedio, lo que contribuye significativamente al calentamiento global.

A continuación, estas Emisiones, GEI, son evaluadas mediante la conversión al potencial de calentamiento global, con el fin de estandarizarlas y comprender su contribución al fenómeno del calentamiento global.

En la Tablas 85 se presentan las Emisiones de gas efecto invernadero a generarse por el Proyecto en sus diferentes años. Además, se observa la Emisión de CO2 equivalente de cada uno de estos en base a su potencial de calentamiento global a 100 años. Con relación a esta última Tablas, se observa que las Emisiones son fluctuantes con el paso de los años, siendo el año 4 aquel en el cual se estima una mayor cantidad de CO2 equivalente con 300,21 toneladas, cuyo valor, al ser comparado con el CO2 equivalente que generó la región en 202224, que fueron de 4.182.290,15 toneladas, se evidencia que representa solo un 0,007% del total regional.

Tabla 80. Emisiones GEI generadas por la fase de construcción del proyecto

Contaminante	Emisiones (ton/año)		
	Año 1	Año 2	Año 3
CH_4	0,01	0,01	0,00
N_2O	0,03	0,03	0,01
CO_2	0,02	0,02	0,01

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 80 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 83. Emisiones GEI en $CO_{2\ equivalente}$ por la fase de construcción del proyecto

Contaminante	Potencial de Calentamiento Global a 100 años	Emisiones (t/año)		
		Año 1	Año 2	Año 3
CH_4	28	0,29	0,29	0,09
N_2O	265	7,76	8,28	3,05
CO_2	1	0,02	0,02	0,01
$CO_{2\ equiv}$ total		8,08	8,59	3,15
% respecto a la región		0,000193%	0,000205%	0,000075%

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 81 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Forzantes Climáticos de Vida Corta (SLCF)

Los Forzantes Climáticos de Vida Corta (SLCF) son compuestos con una vida atmosférica relativamente corta (desde horas hasta algunos años) que afectan el balance energético de la Tierra. A pesar de su menor persistencia en la Atmósfera en comparación con los Gases de Efecto Invernadero (GEI), los SLCF pueden tener efectos significativos tanto en el calentamiento como en el enfriamiento climático, además de impactos en la calidad del aire y la salud humana.

Dentro de los SLCF más relevantes se encuentran los aerosoles y gases como el ozono troposférico (O_3), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx), el dióxido de azufre (SO_2), el amoniaco (NH_3), los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) y el material particulado (MP10 y MP2,5), incluyendo el carbono negro (BC). Si bien el metano (CH_4) es considerado un SLCF, debe cuantificarse dentro de los GEI debido a la escala global de sus impactos.

En el contexto de la evaluación ambiental, el análisis de Emisiones de SLCF es un requisito fundamental dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), según lo establecido en los artículos 18 y 19 del Decreto N° 40/2012, MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental. La Estimación de estos compuestos debe considerar toda la vida útil del Proyecto y presentarse en base anual.

Durante la Fase De Construcción, las principales fuentes de Emisiones de SLCF provienen de:

- El tránsito vehicular sobre vías no pavimentadas, que incrementa las Emisiones de MP10 y MP2,5.
- El tránsito vehicular sobre vías pavimentadas, que incrementa las Emisiones de MP10 y MP2,5.
- Movimiento de tierra, que genera material particulado (MP10 y MP2,5).
- Uso de maquinaria y combustión de vehículos, que emite CO, COV, NH3, NOx, SO_2 y material particulado (incluyendo BC).

Mientras que para la Fase de Operación, las principales fuentes de Emisión de SLCF corresponden a actividades como:

- Tránsito vehicular sobre vías pavimentadas, que generan Emisiones de MP10 y MP 2,5.
- Combustión de vehículos, que emite CO, COV, NH3, NOx, SO_2 y material particulado (incluyendo BC).

A diferencia de los GEI, los SLCF no están regulados en acuerdos internacionales sobre cambio climático, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) o la Ley N° 21.455 en Chile. Sin embargo, el IPCC los identifica en su VI Informe de Evaluación, destacando su importancia para la calidad del aire y el clima.

Por este motivo, estos únicamente son cuantificados y presentados en las siguientes Tablas.

Tabla 86. Emisiones SLCF generadas en la fase de construcción

Año	Emisiones totales (ton/año)							
	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO_2	NH_3	COV	BC
1	1,42	0,32	1,51	2,16	0,01	0,00	0,19	0,08
2	1,26	0,30	1,60	2,27	0,01	0,00	0,20	0,08
3	0,71	0,12	0,58	0,80	0,00	0,00	0,07	0,03

Fuente: Para mayor detalle ver Tablas 82 del ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Aguas Servidas	Durante la Fase de Construcción el Proyecto contempla un sistema de lavado de ruedas y canoas de camiones a fin de dar cumplimiento al artículo 5.8.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (O.G.U.C). El agua que se genere por la actividad de lavado de ruedas y de las canoas de camiones mixer es almacenada temporalmente en el cámara de retención dispuesta para estos fines y su retiro se realiza semanalmente o cuando la cantidad de agua acumulada así lo requiera, por una empresa autorizada para su transporte y disposición final. Se indica que durante la Fase de Construcción del Proyecto el manejo de las aguas servidas es realizado a través de un empalme provisorio desde la instalación de faenas, contando con la factibilidad sanitaria entregada por la empresa Essbio S.A. Además del uso de baños químicos cercanos a los frentes de trabajo, dando cumplimento así a lo establecido en el D.S N°594/1999 del Ministerio de Salud. Se utilizan como obras temporales un empalme provisorio que abastecerá de agua potable y conducirá las aguas servidas hacia la red de Essbio, según la factibilidad sanitaria adjuntada en el ANEXO 2.5.1 de la DIA. Por otro lado, se considera la instalación de baños químicos cercanos a los frentes de trabajo, los cuales son retirados una vez finalizadas las obras constructivas. Como obras permanentes para la Fase de Operación se considera la red de alcantarillado proyectada, de la cual los Planos se encuentran en el ANEXO 2.1 de la ADENDA. Respecto al desmantelamiento y cierre de las obras temporales de la Fase de construcción se indica que, una vez finalizada la Fase de Construcción, y en conjunto con el desmantelamiento de la Instalación de Faenas del Proyecto, se procede a retirar las obras de empalme provisorio y de la misma forma, se realiza el retiro de los baños químicos, cuya disposición y manejo está a cargo de una empresa autorizada para estos fines, dando cumplimento a lo establecido en el D.S N°594/1999 del Ministerio de Salud. El Proyecto cuenta con factibilidad sanitaria otorgada por la empresa Essbio S.A., a través del Certificado de Factibilidad N° 202501001510, el cual se adjunta en el ANEXO 2.5 de la DIA. Respecto a los puntos de conexión del empalme provisorio se indica que este depende únicamente de la empresa sanitaria que entrega la factibilidad y del trazado que tienen considerado en la materialización para la entrega de sus servicios. Por otro lado, durante la Fase de Operación la capacidad máxima de ocupación del recinto es de 1351,8 personas, considerando las viviendas proyectadas y los locales comerciales del Proyecto. Estas Emisiones líquidas son las generadas por los servicios higiénicos contemplados para la Fase de Construcción, para su Estimación se considera un consumo promedio de 100 litros por persona al día, 80 personas máximas en obra y que se trabajan 22 días al mes. Considerando lo anterior, la cantidad máxima de Emisiones liquidas de los servicios higiénicos corresponde a 2.640 m^3/año.
Emisiones Liquidas y su manejo provenientes del Lavado de Ruedas	Durante la Fase de Construcción el Proyecto contempla un sistema de lavado de ruedas y canoas de camiones a fin de dar cumplimiento al artículo 5.8.3 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (O.G.U.C). El agua que se genere por la actividad de lavado de ruedas y de las canoas de camiones mixer será almacenada temporalmente en el cámara de retención dispuesta para estos fines y su retiro se realiza semanalmente o cuando la cantidad de agua acumulada así lo requiera, por una empresa autorizada para su transporte y disposición final. **Origen y Estimación de agua utilizada para el lavado de ruedas.** Para la alimentación del sistema de lavado se utiliza agua desde el arranque de agua (potable) del Proyecto, según la factibilidad sanitaria presentada en el ANEXO 2.5 de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

la DIA.

La cantidad de agua de lavado se estima en relación con la cantidad máxima de viajes diarios del Proyecto, la cual se espera que no supere los 34 viajes diarios, los que se llevaran a cabo solo en días hábiles de trabajo.

El volumen de agua por lavado es de aproximadamente 30 litros por lavado como máximo. A partir de estos datos, se estima la cantidad de agua de lavado que se utiliza y acumulará en el estanque de retención y el proporcional de Residuos Sólidos filtrados.

En base a ello, la Estimación de la cantidad de agua a utilizar en el lavado de ruedas y canoas es la que se expone en la siguiente Tablas.

Tabla 70. Volumen de agua a generar por el lavado de camiones.

Agua para el lavado de 1 camión[17]	30 litros
Camiones al día (promedio)[18]	9 camiones/día
Volumen de agua para lavado al día	0,27 m^3/día

Fuente: Mayores detalles ver Tablas 70 de la ADENDA

En caso de que las aguas provenientes de la zona de lavado presenten remanentes de aceites, grasas u otros hidrocarburos, estas son manejadas de forma diferenciada, dado que pueden corresponder a un residuo peligroso, según su caracterización y conforme al D.S. N° 148/2003 del MINSAL.

Para ello, son contenidas en una zona impermeabilizada con sistema de separación de Sólidos, agua y aceites; posteriormente, la Fase líquida contaminada y los Residuos asociados son segregados, almacenados temporalmente en la bodega RESPEL en contenedores estancos y rotulados, y retirados por un gestor autorizado para su transporte a una instalación autorizada para tratamiento y disposición final. En ningún caso dichos Residuos son descargados al suelo, a la red de aguas lluvias o al alcantarillado público.

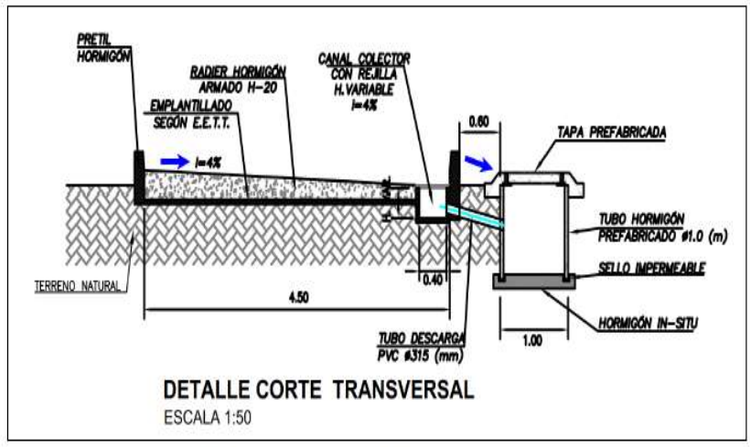
Se presenta en el ANEXO 2.1 de la ADENDA la Planimetría del sistema de lavado de ruedas considerado para la Fase de construcción del Proyecto. Adicionalmente, se presenta su ubicación en kmz en el ANEXO 2.4 de la ADENDA.

El sistema de lavado de ruedas y canoas de camiones mixer consistirá en una piscina conformada por un radier de hormigón armado de aprox. 12 [m] de largo x 4,5 de ancho [m], con una suave pendiente de manera que los Residuos líquidos escurran hacia un canal recolector con rejilla removible, para luego dirigirse mediante una tubería (PVC de 315 mm de diámetro) hacia una cámara de retención compuesta por un tubo de hormigón prefabricado de 1 m de diámetro.

El sistema funciona con un tapón para que el agua se acumule en esta piscina y que a través del tránsito del vehículo esta misma agua (acumulada) lave las ruedas, acompañadas de un menor uso de agua (optimización del recurso). Una vez se realice el paso de los vehículos, se abre el sistema o tapón, para que las aguas evacuen por gravedad al estanque colector, siendo acumuladas allí de manera transitoria, para ser retiradas y trasladadas al sitio de disposición final por un tercero que cuente con la respectiva autorización sanitaria.

La impermeabilización de la zona de lavado de ruedas y canoas se realizará a partir de un pretil de hormigón el cual sobresale de la altura del terreno. Además, para el estanque colector de las aguas filtradas del lavado de ruedas, se cuenta con un sello impermeable.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	En la siguiente Figura se grafica lo descrito anteriormente.  **Figura 122. Sistema de lavado de ruedas y canoas del proyecto.** Fuente: Mayores detalles ver Figura 122 de la ADENDA Se aclara que las aguas provenientes del lavado de ruedas no son retiradas mediante camiones limpia fosas, ya que este tipo de servicio se asocia al manejo de aguas servidas domésticas o Asimilables, y no al retiro de Residuos líquidos provenientes de actividades de construcción. Estas aguas son manejadas como Residuos líquidos de construcción y son retiradas por un tercero autorizado para su transporte, hacia una instalación autorizada para su tratamiento y disposición final. Asimismo, no son descargadas al alcantarillado, salvo que se acredite previamente el cumplimiento de lo dispuesto en el D.S. N° 609/98 del MOP y se cuente con la autorización de la empresa sanitaria Essbio S.A. Para el lavado de herramientas a utilizar en el hormigonado se considera, dentro de la zona destinada para el lavado de ruedas y canoas, una piscina impermeabilizada por polietileno de alta densidad, la cual evita la infiltración del agua residual. Dentro de esta piscina se realiza el lavado y son depositados los Residuos líquidos y Sólidos. Estos últimos, una vez secos, son dispuestos junto con los Residuos No Peligrosos, y tal como se presentó en el PAS N°140 (ANEXO 6.1 de la DIA), estos Residuos son retirados por terceros autorizados. Cabe destacar que estas aguas no son descargadas al alcantarillado, salvo que se acredite previamente el cumplimiento de lo dispuesto en el D.S. N° 609/98 del MOP y se cuente con la autorización de la empresa sanitaria Essbio S.A.
Emisiones Liquidas y su manejo provenientes del Lavado de Camiones Mixer	Al respecto de indica que la cantidad de agua de lavado se estima en relación con la cantidad máxima de viajes diarios del Proyecto, la cual se espera que no supere los 34 viajes diarios los que se llevaran a cabo solo en días hábiles de trabajo. El volumen de agua por lavado es de (aproximadamente 30 litros por lavado como máximo.). A partir de estos datos, se estima la cantidad de agua de lavado que se acumulará en el estanque de retención y el proporcional de Residuos Sólidos filtrados. En base a ello, la Estimación de la cantidad de agua a utilizar en el lavado de ruedas y canoas es la que se expone en la siguiente Tablas: **Tabla 71. Volumen de agua a generar por el lavado de camiones.** |	
Agua para el lavado de 1 camión[19]	30 litros
Camiones al día (promedio)[20]	9 camiones/día
Volumen de agua para lavado al día	0,27 m^3/día | Fuente: Mayores detalles ver Tablas 71 de la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Estas aguas son manejadas como Residuos líquidos de construcción y son retiradas por un tercero autorizado para su transporte, hacia una instalación autorizada para su tratamiento y disposición final. Asimismo, no son descargadas al alcantarillado, salvo que se acredite previamente el cumplimiento de lo dispuesto en el D.S. N° 609/98 del MOP y se cuente con la autorización de la empresa sanitaria Essbio S.A. Al respecto se indica que la cámara de retención habilitada para recolectar las aguas residuales cuenta con una capacidad de 1 m^3. Por otro lado, la cantidad de agua de lavado se estima en relación con la cantidad máxima de viajes diarios del Proyecto, la cual se espera que no supere los 34 viajes diarios que se llevaran a cabo solo en días hábiles de trabajo, lo que corresponde a 9 camiones/día. Adicionalmente, el volumen de agua por lavado es de aproximadamente 30 litros como máximo. A partir de estos datos, se estima la cantidad de agua de lavado que se acumula en el estanque de retención es de 0,27 m^3/día. En vista de lo anterior, se concluye que el sistema posee la capacidad suficiente para la operación diaria prevista, considerando una frecuencia de retiro de cada 3 días hábiles o a medida que sea necesario en consideración del nivel operacional. Asimismo, y en atención a lo solicitado por la Autoridad, se realizará una caracterización de los Residuos líquidos generados, con el objeto de determinar sus características fisicoquímicas y descartar la presencia de contenidos que le confieran peligrosidad. En caso de detectarse remanentes de aceites, grasas u otros contaminantes, el residuo será manejado conforme a la normativa aplicable, mediante segregación, almacenamiento temporal adecuado y retiro por gestor autorizado hacia una instalación autorizada para su tratamiento y disposición final. Cabe destacar que estas aguas no son descargadas al alcantarillado, salvo que se acredite previamente el cumplimiento de lo dispuesto en el D.S. N° 609/98 del MOP y se cuente con la autorización de la empresa sanitaria Essbio S.A.
Emisiones de Ruido	Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado. En base al cronograma entregado por el Titular (ANEXO 1 del ANEXO 4.6 de la ADENDA), se tiene que la duración de la Fase de Construcción es de 30 meses. El cronograma del Proyecto en esta Fase contempla las siguientes actividades: ✓ Acondicionamiento perimetral ✓ Obra gruesa ✓ Terminaciones ✓ Exteriores ✓ Instalación de faenas ✓ Obras IMIV ✓ Recepción Municipal Los trabajos se desarrollan en horario diurno, de lunes a viernes, de lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas y sábado de 08:00 a las 13:00 horas. Cabe señalar que los materiales e insumos del Proyecto son transportados por vía terrestre. **Estudio de Emisiones de Ruido Generado por el Proyecto** A continuación, se detallan todos los aspectos considerados para la Estimación, análisis y evaluación de la componente Ruido, dentro de las partes, obras y acciones del Proyecto, y que podrían generar un impacto hacia Receptores Sensibles. **Contexto de Condición Más Desfavorable** Basándose en un contexto en el que se considera la condición más desfavorable para los Receptores Sensibles al Proyecto, se presentan a continuación las condiciones en las que se realiza el estudio de Ruido:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- Se define como puntos Sensibles los Receptores más cercanos y expuestos al Ruido generado por el Proyecto.

- Para la proyección de Ruido sobre los Receptores Sensibles, en concordancia con lo indicado en el art. 18º, literal f) del D.S. Nº40/2012 MMA, se considera la ubicación más desfavorable de las fuentes respecto de los Receptores, de tal forma que sea la mínima distancia posible dentro de las zonas de trabajo correspondiente.

Cálculo de Niveles de Potencia Acústica

Para obtener el nivel de potencia acústica, se le aplica la ponderación en frecuencia A al espectro o valor global de nivel de presión sonora de cada máquina y herramienta utilizada.

Niveles de Potencia Acústica por Fase y actividad

A continuación, se presentan los niveles de presión sonora por bandas de octava transformados a niveles de potencia acústica, para cada actividad contemplada dentro de la Fase de Construcción del Proyecto. Estos niveles referenciales fueron obtenidos a partir de la norma británica BS 5228-1:2009 *"Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites*" (BS 5228, 2009) y de manuales técnicos respectivos.

Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado.

En base al cronograma entregado por el Titular (ANEXO 1 del ANEXO 4.6 de la ADENDA), se tiene que la duración de la Fase de construcción será de 30 meses. El cronograma del Proyecto en esta Fase contempla las siguientes actividades:

- Acondicionamiento perimetral
- Obra gruesa
- Terminaciones
- Exteriores
- Instalación de faenas
- Obras IMIV
- Recepción Municipal

Los trabajos se desarrollan en horario diurno, de lunes a viernes, de lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas y sábado de 08:00 a las 13:00 horas.

Cabe señalar que los materiales e insumos del Proyecto son transportados por vía terrestre.

Métodos de predicción de Ruido

Normativa ISO 9613/96
Para realizar la predicción de Ruido en ambientes exteriores, la norma ISO 9613/96

Método de predicción de Ruido por flujo vehicular – Método Alemán RLS 90

El modelo RLS-90 considera un flujo vehicular por hora, el cual depende del tipo de vía, del flujo diario y del horario diurno o nocturno

La operación sinérgica de Proyectos reviste una complejidad importante al momento de analizar y evaluar los impactos asociados al Ruido, ya sea por la naturaleza de las fuentes de Ruido implicadas, el entorno sonoro al cual se enfrentan dichas fuentes o Proyectos, o bien, por las distintas métricas y estándares de evaluación de los impactos por Ruido.

En este ámbito, el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido Sobre la Salud de la Población" (SEA, 2022), describe los criterios técnicos que permiten cuantificar y evaluar un Proyecto sometido a evaluación, como de su interacción con el resto de los Proyectos o actividades que comparten el territorio y que cuenten con RCA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Condición más desfavorable de Emisión de Ruido

De acuerdo con el cronograma del Proyecto, en la Fase de construcción existen 1 periodo de tiempo en el cual las actividades involucradas se solapan y producen la mayor contaminación acústica en cada sub-Fase constructiva.

Esta situación se describe en la siguiente Tablas:

Tabla 23: Solapamiento actividades proyecto y nivel de potencia acústica en fase de construcción.



Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran en la materialización de estas obras el desarrollo de la canalización del canal de regadío, asociadas a la modificación de cauce que se detalla en el ANEXO 6.3 de la DIA, PAS 156, además de las obras en Av. Arturo Prat durante los meses de enero y febrero de 2028.

Fuente: Mayores detalles Tablas 23 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la Tablas anterior, el periodo más energético se produce durante el mes de **marzo del año 2026** para la sub-Fase 1**,** con un nivel de potencia acústica total de **108,8 dB(A)**, mientras que para la sub-Fase 2 el solape más energético corresponde al mes de **mayo del año 2027** con una potencia acústica total de **108,8 dB(A)**.

De forma adicional, se evalúan también los escenarios asociados a las obras IMIV que se realizarán fuera del polígono del Proyecto.

La obtención de estos valores se obtiene a partir de la suma energética de toda la maquinaria en funcionamiento simultáneo y de acuerdo con las actividades que se indican en el cronograma, maquinarias que luego, se distribuirán en el polígono del Proyecto, considerando la condición más desfavorable.

Por lo tanto, generando cumplimiento normativo en este caso, se genera cumplimiento en todas las demás actividades de menor Emisión de Ruido.

Determinación de Receptores Sensibles

Se determinaron como Receptores Sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades Ruidosas del Proyecto que se mostraron en el apartado anterior. En este aspecto, se escogieron 19 Receptores representativos, de los cuales 17 son Receptores humanos y 2 Receptores asociados a fauna nativa.

Es importante destacar que dentro de los Receptores humanos se conFiguraron 3 puntos de evaluación internos que corresponden a las viviendas entregadas durante la sub-Fase 1 del Proyecto y que ya estarían operativas durante la construcción de la sub-Fase 2.

Receptores Humanos

La siguiente Tablas detalla según indica la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA” (SEA, 2019) los Receptores humanos Sensibles al Proyecto, indicando breve descripción, altura de Receptores, uso efectivo según la “Guía para la descripción de uso del territorio en el SEIA” (SEA, 2013), coordenadas UTM, distancia al Proyecto y elevación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

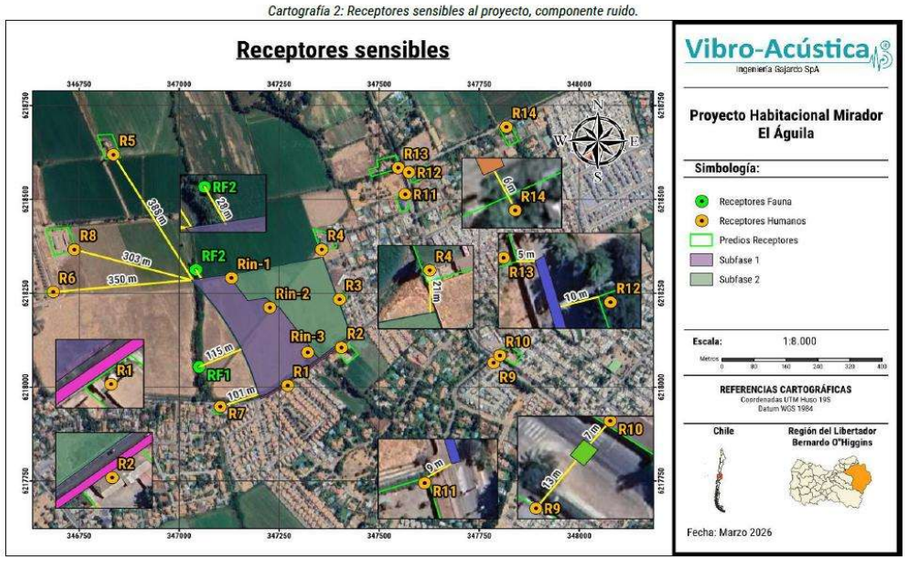
Tabla 24: Receptores humanos sensibles al proyecto.

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19 S		Distancia al Proyecto [m]	Elevación [m.s.n.m.]
				E [m]	N [m]		
R1	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	347271	6218005	10	536
R2	Galpón de 1 piso	1,5	Equipamiento	347405	6218106	11	537
R3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347401	6218234	Colindante	534
R4	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347356	6218367	21	532
R5	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	346835	6218619	388	525
R6	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	346685	6218254	350	528
R7	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347103	6217948	101	535
R8	Oficinas de 2 pisos	1,5 – 4,0	Equipamiento	346738	6218367	303	527
R9	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347786	6218065	13	541
R10	Edificación 1 piso	1,5	Equipamiento	347801	6218084	7	541
R11	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347565	6218513	9	531
R12	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347574	6218572	10	531
R13	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347547	6218584	5	531
R14	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347817	6218693	6	533
Rin-1	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347131	6218291	-	529
Rin-2	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347227	6218212	-	531
Rin-3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347321	6218092	-	533

Fuente: Mayores detalles Tablas 24 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

La ubicación de todos los Receptores se presenta en la siguiente cartografía:

Cartografía 2: Receptores sensibles al proyecto, componente ruido.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 2 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Campaña de Medición

Metodología

Las mediciones de Ruido de fondo fueron efectuadas de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. Nº38/2011 MMA. El decreto establece que *el Ruido de fondo es aquel que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta*. Se realizaron mediciones de nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A y modo *slow*, efectuando un registro cada 5 minutos, hasta obtener una estabilización de la medición (diferencia aritmética entre dos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

registros consecutivos debe ser menor o igual a 2 dB(A)). El sonómetro se ubicó a 1,5 m en su eje vertical y a una distancia superior a 3 m de cualquier superficie reflectante. Cabe señalar que el sonómetro fue debidamente calibrado antes de realizar las mediciones.

El domingo 15 de mayo de 2025 se efectuó la campaña de medición de Ruido de fondo en los puntos seleccionados. Estas mediciones se realizaron en horario diurno según D.S. Nº38/2011 MMA y con condiciones meteorológicas favorables, para período diurno con vientos entre 4,2 y 5,5 km/h, temperatura promedio de 16,2°C y humedad relativa del 47,1%, según información medida en terreno, usando anemómetro marca Kestrel, modelo 5400.

Resaltar que todas las mediciones se realizaron entre las 14:05 y las 17:12 horas para período diurno, fuera de horario punta de la vía principal, descartando eventos Ruidosos como ladridos de perros a corta distancia, tránsito de vehículos pesados y muy cercanos (esporádicos), entre otros eventos puntuales que pudiesen afectar los registros. Lo anterior, a fin de obtener el menor Ruido de fondo del sector, lo cual es la condición más desfavorable para los Receptores y para el cálculo del área de influencia, según se indica en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

En los ANEXOS 3 y 4 del ANEXO 4.6 de la ADENDA se encuentran los certificados de calibración del sonómetro y del calibrador respectivamente.

Cabe señalar que estas mediciones no establecen límites máximos permisibles, pues éstos son establecidos mediante homologación de zonas a las zonas del D.S. Nº38/2011 MMA mediante R.E. Nº491/2016 SMA.

Por otro lado, las mediciones de Ruido de fondo para fauna nativa no constituyen requerimiento para establecer umbrales de superación para fauna nativa, dado que estos se establecen según lo estipulado en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022). No obstante, estas mediciones sirven de caracterización acústica de la zona alrededor del Proyecto y además permiten el cálculo del área de influencia de la componente Ruido, tal como indica la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

Resultados de las Mediciones de Ruido de Fondo

En las siguientes Tablas se presentan los resultados de las mediciones de Ruido de fondo para período diurno. Además, en el ANEXO 5 se pueden revisar las fichas de medición respectivas según el actual formato R.E. Nº693/2015 SMA. Las mediciones se realizaron según metodología del D.S. Nº38/2011 MMA para medir Ruido de fondo.

A continuación, se resumen estas mediciones y sus respectivas fuentes de Ruido.

Tabla 28: niveles de presión sonora en dB(A) registrados durante las mediciones para receptores sensibles.

Punto	NPS dB(A)			Descripción de la Fuente	Hora de Medición
	Eq	Mín	Máx		
R1	60	54	67	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	15:24
R2	60	54	68	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	15:40
R3	49	47	57	Flujo vehicular lejano, ladridos de perros a gran distancia.	16:02
R4	43	39	47	Flujo vehicular lejano, ladridos de perros a gran distancia.	16:35
R5	40	35	44	Ruido de insectos, trinar de aves silvestres, viento muy leve	17:02
R6	47	43	52	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	14:20
R7	58	53	66	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	14:41
R8	46	40	54	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	14:03

Fuente: Mayores detalles Tablas 28 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

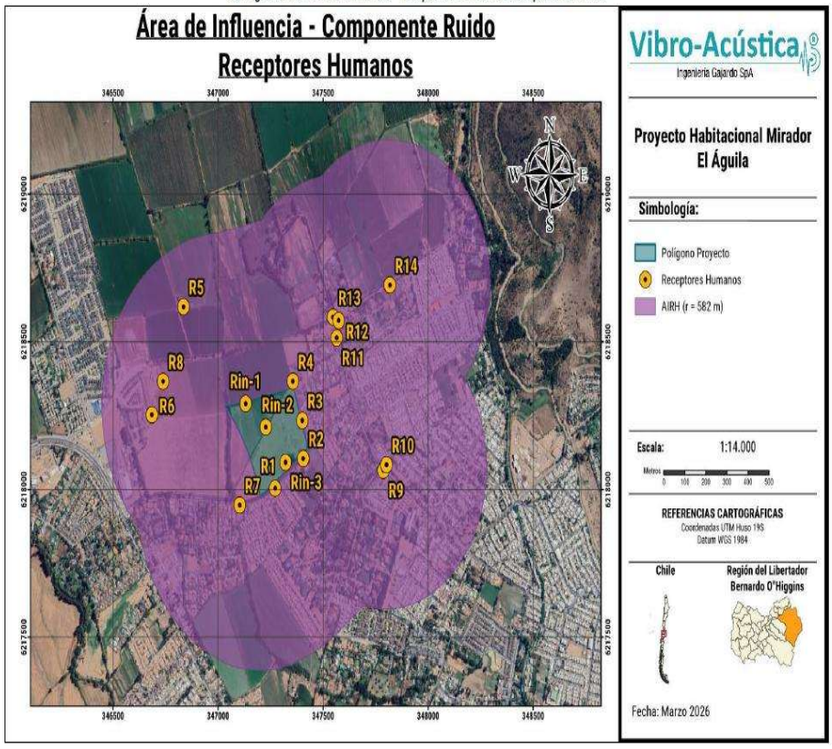
Los niveles de presión sonora equivalentes en período diurno, según las mediciones realizadas, oscilaron entre los 40 y 60 dB(A), siendo en este período el flujo vehicular, el trinar de aves y los ladridos de perros a gran distancia las principales fuentes de Ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Área de Influencia Componente Ruido – Receptores humanos

Para determinar el área de influencia del componente Ruido (en adelante AIR) del Proyecto y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la ley 19.300, se considera un área con Receptores Sensibles que en el peor de los casos sean afectados por la contaminación acústica y sobrepasen los límites establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA

Cartografía 3: Área de influencia - receptores humanos: Componente ruido.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 3 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Homologación de Zonas Según D.S. Nº38/2011 MMA.

Los usos de suelo de la totalidad de los Receptores se encuentran dentro del límite urbano definido por el Plan Regulador Comunal de Machalí, aprobado con fecha 05 de diciembre de 2007, ubicándose todos en la Zona Residencial 3 (ZU-3) con excepción de los Receptores R9 y R10, quienes se encuentran en la Zona de Conservación Histórica (ZCH). De este modo, la homologación de la zona se realiza conforme a la R.E. Nº491/2016 SMA y al D.S. Nº38/2011 MMA.

En base a esto se tiene:

Tabla 35: Homologación de zonas según D.S. Nº38/2011 del MMA.

Receptor	Uso de suelo según IPT vigente	Uso permitido	Se homologa a:
R1	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R2	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R3	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R4	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R5	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R6	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R7	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R8	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R9	Zona ZCH	R + Eq + AP(inof)	Zona II
R10	Zona ZCH	R + Eq + AP(inof)	Zona II
R11	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R12	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R13	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R14	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
Rin-1	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
Rin-2	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
Rin-3	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III

Fuente: Mayores detalles Tablas 35 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

En la siguiente Tablas se presentan los niveles máximos permisibles de Ruido en el AI del Proyecto para cada punto sensible en periodo diurno.

Tabla 36: Niveles máximos permisibles para receptores sensibles, según D.S. N°38/2011 MMA para período diurno.

Punto	Tipo de zona según D.S. N°38/2011 MMA	NPC Máximo permitido periodo diurno dB(A)	Punto	Tipo de zona según D.S. N°38/2011 MMA	NPC Máximo permitido periodo diurno dB(A)
R1	Zona III	65	R10	Zona II	60
R2	Zona III	65	R11	Zona III	65
R3	Zona III	65	R12	Zona III	65
R4	Zona III	65	R13	Zona III	65
R5	Zona III	65	R14	Zona III	65
R6	Zona III	65	Rin-1	Zona III	65
R7	Zona III	65	Rin-2	Zona III	65
R8	Zona III	65	Rin-3	Zona III	65

Fuente: Mayores detalles Tablas 36 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Predicciones de Ruido Generadas por el Proyecto

Para la predicción de las Emisiones de Ruido que genera el Proyecto, se utiliza el software Predictor. Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de Ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los Receptores (ubicación puntual o múltiples Receptores para generar un mapa de Ruido). Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el Proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones.

Para el presente estudio se tomaron las siguientes consideraciones:

- La información del relieve (curvas de nivel) fue extraída del DEM Alos Palsar de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, (disponible en https://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/35438/DEM%20Alos%20Palsar%20Regi%C3%B3n%20del%20Libertador%20General%20Bernardo%20O%27Higgins).
- El equipamiento y maquinaria fue representado como fuente puntual, según ISO 9613-2/96 con su espectro de potencia sonora y altura correspondiente.
- Se ingresaron Receptores puntuales en las ubicaciones consideradas como Sensibles, considerando las alturas correspondientes.
- Se ajustaron las condiciones meteorológicas para establecer un escenario favorable a la propagación del sonido, en consideración a registros históricos en la zona. En este aspecto, la temperatura se fijó en 13,5°C y la humedad relativa del aire en 57,4%, según datos de la estación Talca, Talca (disponible en https://agrometerología.cl/).
- Para la elaboración de mapas de Ruido se ha establecido una elevación de 1,5 m en relación con el nivel del suelo. De esta manera, los mapas de Ruido que se entregan en el Informe representan los niveles de Ruido a 1,5 m de altura respecto a la elevación del terreno.
- Para la elaboración de los mapas de Ruido se utilizó un tamaño de malla de 5 m.
- El coeficiente de reflexión de las edificaciones se fijó en 0,8.
- Se fijó el factor de suelo (G) en 0,5.
- Por otro lado, el sector no presenta accidentes geográficos que afecten la propagación del Ruido.
- La norma ISO 9613-2/96 considera la velocidad del viento entre 1 y 5 [m/s] y en dirección de las fuentes de Ruido hacia los Receptores, es decir, a favor de la propagación.
- Para cada frente de trabajo solapado del Proyecto, todas las máquinas deben estar funcionando al mismo tiempo, es decir, se genera una simultaneidad de fuentes, para representar el caso más desfavorable de Emisión de Ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- La predicción de cada escenario se realiza teniendo en cuenta los Receptores más representativos y expuestos a la contaminación acústica, considerando que las fuentes de Ruido estén lo más cercano a éstos y concordante al lugar de trabajo.
- Durante el proceso de Modelación y Estimación de niveles de presión sonora se configuraron 2 alturas: Para los trabajos a nivel de piso, se utilizó una altura de 1,5 m desde el nivel del suelo y 4,0 m para los trabajos en altura.
- Según información entregada por el Titular, existen dos sub-Fases en la Fase de construcción, en donde en cada una de estas se verán afectados de diferente manera los Receptores Sensibles, por lo que se proyectarán ambos escenarios por separado

La siguiente Tablas indica el detalle de las fuentes de Ruido utilizadas en ambas sub-Fase s:

Tabla 38: Detalle de las fuentes de ruido, fase construcción.

Subfase	Actividad	Simbología	Maquinaria	Potencia [dB(A)]	Altura (m)
Subfase 1 – Escenario 1	Movimientos de tierra	F1	Camión tolva	101	1,5
		F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F4	Tractor	103,3	1,5
	Fundaciones	F5	Camión mixer	96	1,5
		F6	Camión Rampla	102,9	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F8	Taladro	93	4
		F9	Esmeril Angular	97	4
Subfase 2 – Escenario 1	Movimientos de tierra	F1	Camión tolva	101	1,5
		F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F4	Tractor	103,3	1,5
	Fundaciones	F5	Camión mixer	96	1,5
		F6	Camión Rampla	102,9	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F8	Taladro	93	4
	Aguas lluvia	F9	Esmeril Angular	97	1,5
Subfase 2 – Escenario 2	Veredas, calles y pasajes	F1	Camión Tolva	101	1,5
		F5	Camión Mixer	96	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F10	Rodillo	101,6	1,5
	Areas Verdes	F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
Obras IMIV	Veredas, calles y pasajes	F1	Camión Tolva	101	1,5
		F5	Camión Mixer	96	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F10	Rodillo	101,6	1,5

Fuente: Mayores detalles Tablas 38 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

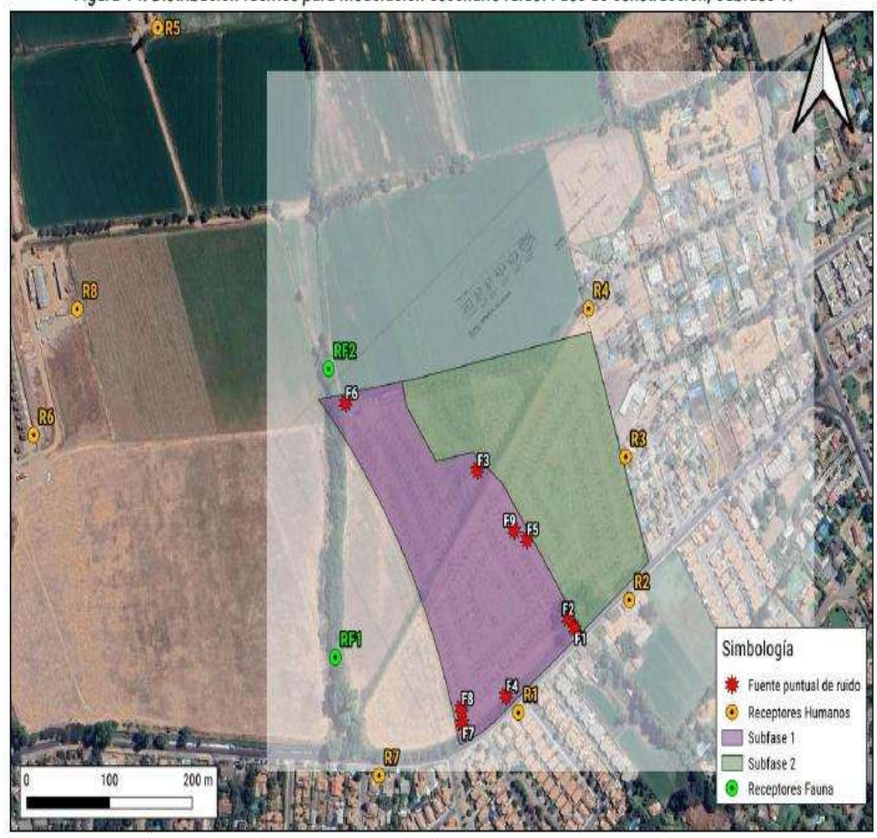
Niveles Proyectados Sin Medidas de Control

• **Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 1**

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los Receptores Sensibles.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 14: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 14 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tablas, se presentan los resultados de las modelaciones para los Receptores Sensibles del Proyecto:

Tabla 39: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 1 – Escenario 1.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	66,8	Diurno	65	NO
R2	1,5	53,8	Diurno	65	SI
R3	1,5	43,7	Diurno	65	SI
	4	51,0	Diurno	65	SI
R4	1,5	41,0	Diurno	65	SI
	4	46,8	Diurno	65	SI
R5	1,5	38,9	Diurno	65	SI
R6	1,5	40,9	Diurno	65	SI
	4	41,7	Diurno	65	SI
R7	1,5	48,8	Diurno	65	SI
	4	49,4	Diurno	65	SI
R8	1,5	41,6	Diurno	65	SI
	4	42,1	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 39 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que en el receptor R1 no se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA. Por otra parte, se observa que las proyecciones de Ruido superan el umbral para efecto conductual en el grupo taxonómico de aves en el receptor RF2, por lo que se requieren medidas de control.

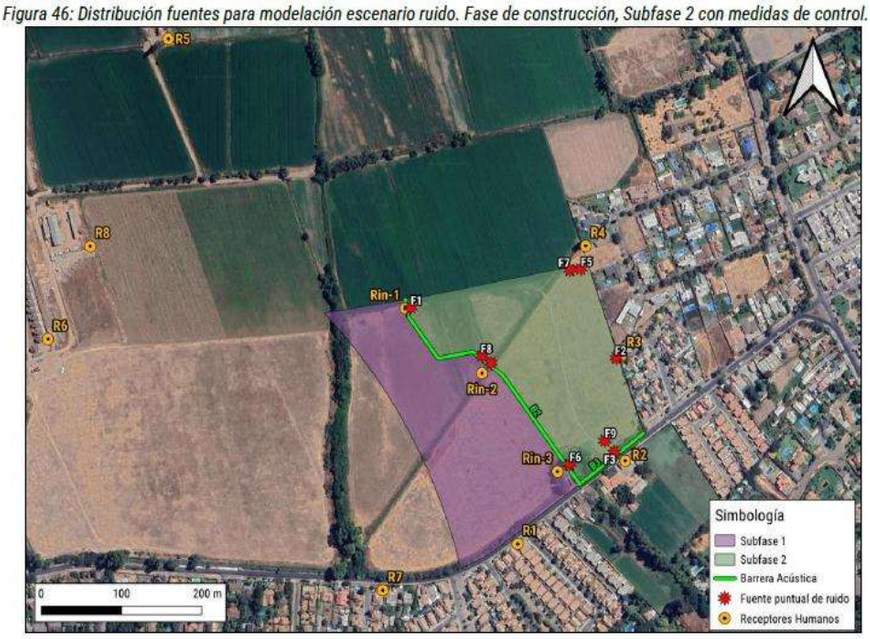
Los datos de la simulación de este escenario se muestran en el ANEXO 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 2: Escenario 1

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Figura 46: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 2 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 46 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación para los Receptores Sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 51: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 2 – Escenario 1 con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	38,6	Diurno	65	SI
R2	1,5	49,5	Diurno	65	SI
R3	1,5	51,0	Diurno	65	SI
	4	59,6	Diurno	65	SI
R4	1,5	42,9	Diurno	65	SI
	4	49,2	Diurno	65	SI
R5	1,5	31,1	Diurno	65	SI
R6	1,5	27,0	Diurno	65	SI
	4	27,9	Diurno	65	SI
R7	1,5	31,2	Diurno	65	SI
	4	31,7	Diurno	65	SI
R8	1,5	26,2	Diurno	65	SI
	4	27,6	Diurno	65	SI
Rin-1	1,5	50,7	Diurno	65	SI
	4	59,2	Diurno	65	SI
Rin-2	1,5	52,3	Diurno	65	SI
	4	54,3	Diurno	65	SI
Rin-3	1,5	50,5	Diurno	65	SI
	4	53,3	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 51 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

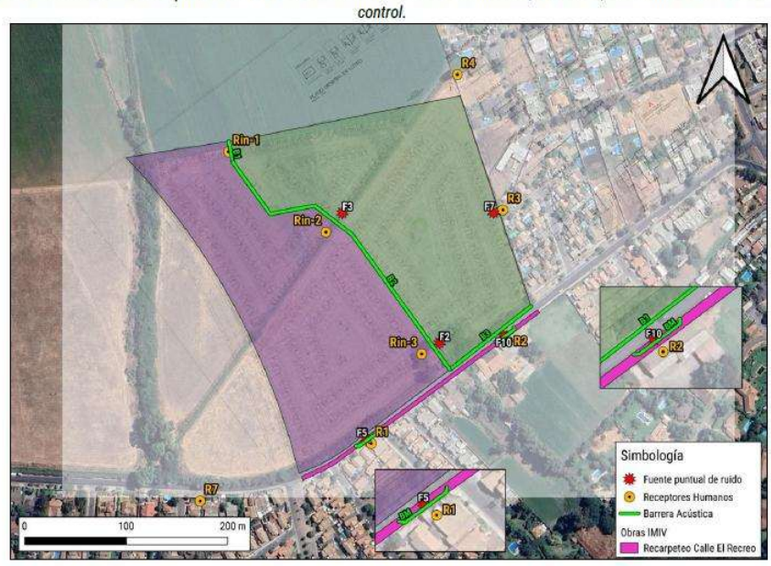
Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los Receptores. Además, los Receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Fase de Construcción, sub-Fase 2 – Escenario 2

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 48: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 2, Escenario 2 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 48 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación para los Receptores Sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 52: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 2 – Escenario 2 con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	50,2	Diurno	65	SI
R2	1,5	58,6	Diurno	65	SI
R3	1,5	42,6	Diurno	65	SI
	4	53,0	Diurno	65	SI
R4	1,5	31,9	Diurno	65	SI
	4	36,5	Diurno	65	SI
R5	1,5	25,3	Diurno	65	SI
R6	1,5	23,0	Diurno	65	SI
	4	23,2	Diurno	65	SI
R7	1,5	33,5	Diurno	65	SI
	4	34,9	Diurno	65	SI
R8	1,5	23,9	Diurno	65	SI
	4	24,0	Diurno	65	SI
Rin-1	1,5	26,8	Diurno	65	SI
	4	37,1	Diurno	65	SI
Rin-2	1,5	43,3	Diurno	65	SI
	4	46,8	Diurno	65	SI
Rin-3	1,5	44,7	Diurno	65	SI
	4	47,8	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 52 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los Receptores. Además, los Receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Fase de Construcción, recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 50: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, recarpeteo Arturo Prat con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 50 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación para los Receptores Sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 53: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Recarpeteo Arturo Prat con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)
R9	1,5	52,0	Diurno	60
	4	46,9	Diurno	60
R10	1,5	49,5	Diurno	60

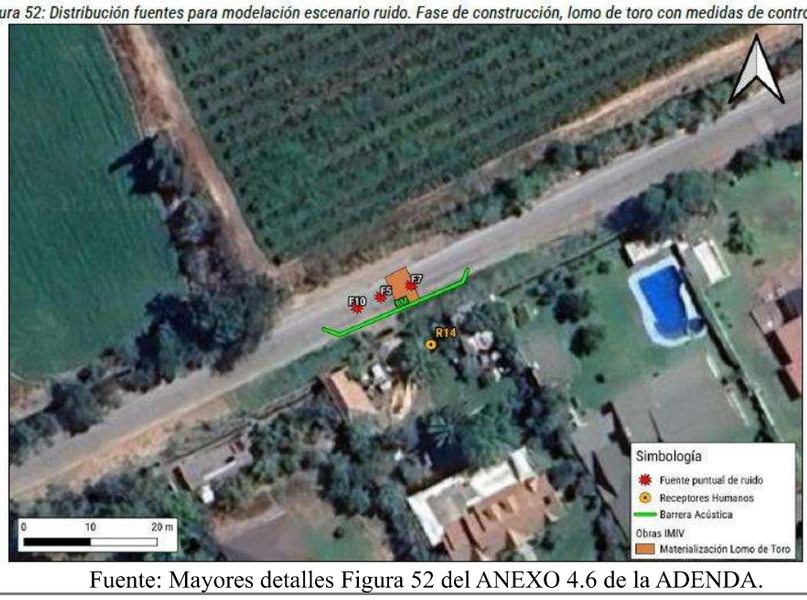
Fuente: Mayores detalles Tablas 53 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los Receptores. Además, los Receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Fase de Construcción, materialización lomo de toro

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Figura 52: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, lomo de toro con medidas de control



Fuente: Mayores detalles Figura 52 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación para los Receptores Sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 54: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Materialización lomo de toro con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R14	1,5	49,4	Diurno	65	SI
	4	55,2	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 54 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los Receptores. Además, los Receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Medidas de Control de Ruido

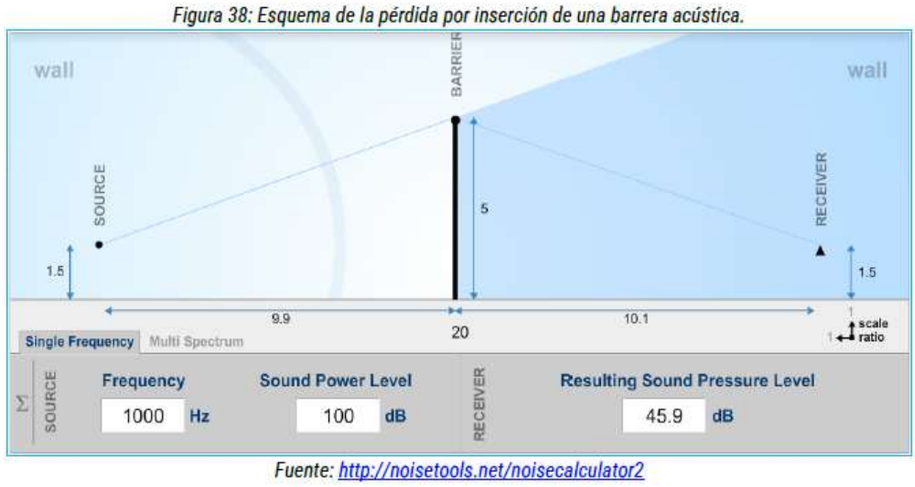
Según se indicó en el apartado anterior, los niveles de Ruido generados por el Proyecto superan el límite establecido por el D.S. Nº38/2011 del MMA en los Receptores evaluados, al considerar un "contexto de condición más desfavorable".

Por lo tanto, se implementan medidas de reducción de Ruido para asegurar el cumplimiento normativo.

Medida de Atenuación por Inserción de Barrera Acústica

La reducción que ejerce una **Barrera Acústica** corresponde a la pérdida por inserción y equivale a la comparación aritmética entre el nivel de Ruido en el receptor sin la barrera y luego con la barrera.

Figura 38: Esquema de la pérdida por inserción de una barrera acústica.



Fuente: http://noisetools.net/noisecalculator2

Fuente: Mayores detalles Figura 38 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Según la norma ISO 9613-2 las principales características que debe tener una barrera acústica son:

- Que la densidad superficial sea de, al menos, 10 Kg/m2.
- Que la barrera tenga una superficie cerrada sin fugas acústicas.
- Que la dimensión horizontal normal a la línea fuente-receptor sea más grande que la longitud de onda de la frecuencia central de la banda de octava de interés.

Para este caso, dado que son barreras acústicas temporales, se pueden confeccionar de madera OSB de 15 mm de espesor, cerradas herméticamente entre sí con espuma expansiva y mediante vigas de madera o metálicas para evitar la deformación por eventualidades climáticas.

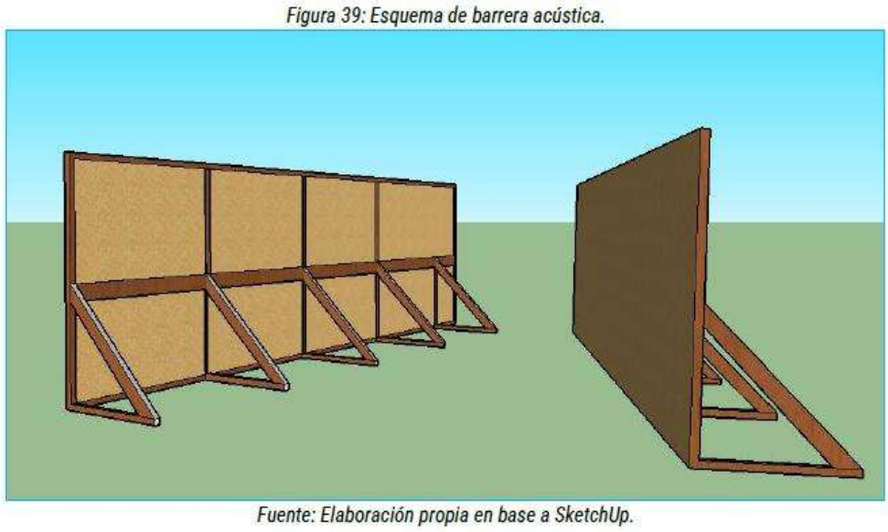
Dichos paneles de OSB están, además, protegidos de factores climáticos (principalmente humedad y lluvia), a través de la aplicación de pintura hidrorrepelente, tales como las pinturas tipo siloxane, látex, acrílico o similares.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Otro aspecto importante, es que se debe nivelar el terreno donde se instalan las barreras acústicas.

Una vez instaladas, se debe cubrir la parte baja con el material extraído de la nivelación, todo esto, para asegurar la hermeticidad con respecto al suelo. Ver siguiente Figura:

Figura 39: Esquema de barrera acústica.



Fuente: Elaboración propia en base a SketchUp.

Fuente: Mayores detalles Figura 39 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tablas se muestra la ubicación de las **Barreras Acústicas** recomendadas para su implementación, junto con sus detalles dimensionales y la sub-Fase donde deben ser aplicadas.

Las distancias fuente-receptor se encuentran en las memorias de cálculo respectivas.

Tabla 48: Detalle barreras acústicas para la fase de construcción.

Fase en donde aplica	Nombre	Longitud [m]	Altura [m]	Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
					m E	m N
Construcción – Subfase 1	B1	258	2,4	V1	347322	6218113
				V2	347349	6218077
				V3	347252	6218004
				V4	347241	6217996
				V5	347226	6217987
				V6	347203	6217976
				V7	347200	6217975
				V8	347192	6218007
	B2	182	2,4	V1	347131	6218302
				V2	347030	6218286
				V3	347082	6218225
Construcción – Subfase 2	B1	21	3,6	V1	347131	6218302
				V2	347135	6218281
	B2	318	2,4	V1	347135	6218281
				V2	347172	6218230
				V3	347216	6218238
				V4	347253	6218210
				V5	347349	6218077
	B3	102	2,4	V1	347349	6218077
				V2	347429	6218139

Fuente: Mayores detalles Tablas 48 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante destacar que la implementación de estas barreras se desarrolla de forma gradual en base a los avances del Proyecto y dependiendo de las viviendas pertenecientes a la sub-Fase constructiva 1 que hayan sido entregadas y por lo tanto se encuentren operativas hasta el momento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

A continuación, se muestra el trazado de las Barreras Acústicas a implementar.

Figura 40: Barreras acústicas fase de construcción, subfase 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 40 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Figura 41: Barreras acústicas fase de construcción, subfase 2.



Fuente: Mayores detalles Figura 41 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Bajo esta lógica, se requiere además la incorporación de una barrera modular de 2,4 m de alto, 20 m de longitud y con aletas de 2 m, de similar materialidad, en las zonas de trabajo asociadas a las obras IMIV **Materialización de lomo de toro**, **Recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada** y **Recarpeteo Calle El Recreo**.

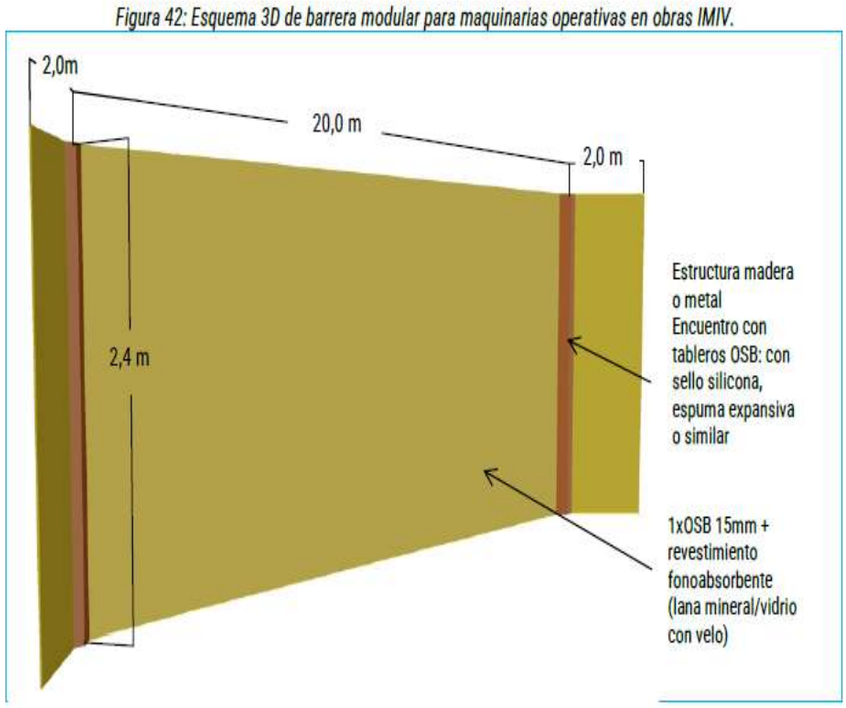
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Es importante destacar que estas barreras, al ser móviles, deben ser transportadas a medida que avancen los trabajos en las distintas áreas del Proyecto, y deben estar orientadas siempre hacia el receptor más cercano.

Es importante destacar que, en caso de existir un receptor en cada extremo de la calzada, se debe utilizar una barrera adicional para reducir las Emisiones en ambos frentes.

A continuación, se detalla el esquema de las barreras móviles a utilizar:

Figura 42: Esquema 3D de barrera modular para maquinarias operativas en obras IMIV.



Fuente: Mayores detalles Figura 42 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Restricción de Maquinaria

Finalmente, y de forma adicional, se determina la restricción del uso simultáneo de las maquinarias **Camión Tolva** y **Rodillo** durante las actividades asociadas a **Materialización de lomo de toro**, **Recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada** y **Recarpeteo Calle El Recreo**. Ambas fuentes no pueden operar de forma conjunta durante los trabajos de las obras IMIV del Proyecto.

NIVELES PROYECTADOS CON MEDIDAS DE CONTROL

En esta sección se muestran los resultados obtenidos a partir de las simulaciones con el software Predictor para el Proyecto, al incluir las medidas de control descritas anteriormente.

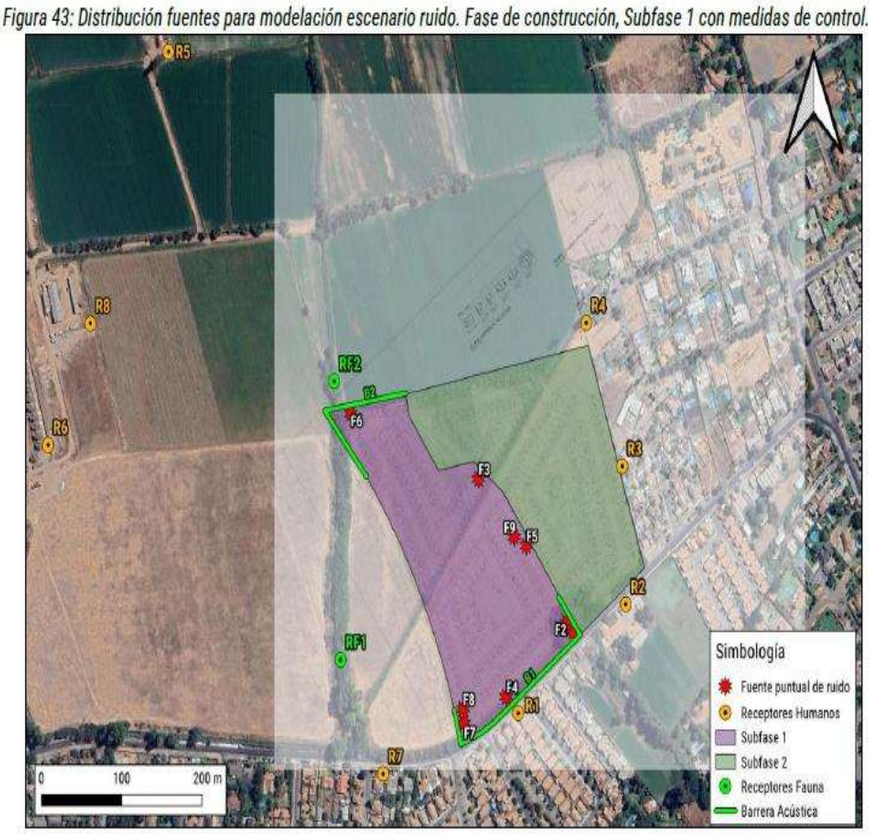
Para la predicción de Ruido se considera la altura sobre el nivel del suelo que representa a cada receptor sensible evaluado, la altura de las barreras acústicas y la altura de las fuentes emisoras.

Fase de Construcción, sub-Fase 1

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 43: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 1 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 43 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación para los Receptores Sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 50: Proyección y evaluación ruido en receptores fauna nativa – Subfase 1 con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado		Grupo taxonómico evaluado	Umbral efecto conductual	Umbral efecto fisiológico	Evaluación - ¿NPS proyectado es inferior a umbral?	
		dB(A)	dB(Z)				Conductual	Fisiológico
RF1	0,2	47,1	58,6	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	SI
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	Si
RF2	0,2	50,8	70,0	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	Si
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 50 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los Receptores.

Por otra parte, se observa que las proyecciones de Ruido cumplen los umbrales para efecto conductual y fisiológico en los grupos taxonómicos presentes en el área de influencia. Además, los Receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Plan de Monitoreo de Niveles de Ruido

Con el objetivo de evaluar el Ruido generado durante la Fase de Construcción del Proyecto, así como también para verificar la efectividad de las medidas de control establecidas para esta Fase , se implementará un Plan de Monitoreo de Ruido, consistente en la medición y evaluación periódica de la norma de Emisión D.S. Nº38/2011 MMA, orientada a todos los Receptores evaluados. Lo anterior se realizará durante los horarios de actividad respectivos a cada Fase , sin considerar horarios de colación o almuerzo del personal y con el uso habitual de maquinaria Ruidosa.

Se realizan para la Fase de Construcción 2 mediciones por año durante la totalidad de la Fase , considerando siempre por lo menos una medición en los períodos de mayor Emisión según el análisis de la sección 6.4 (marzo 2026, mayo 2027 y febrero 2028)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>Los Monitoreos de Ruido son realizados con instrumental y procedimiento según lo estipulado en el D.S. Nº38/2011 MMA. Con los resultados obtenidos, se elabora un reporte técnico de acuerdo con el título V artículo 15º letra d) del D.S. N°38/2011 MMA de medición según formato R.E. Nº693/2015 SMA, considerando al menos el siguiente alcance:

• Ficha de información de medición de Ruido.
• Ficha de georreferencia de los puntos de medición de Ruido.
• Ficha de medición de niveles de Ruido.
• Ficha de evaluación de niveles de Ruido según la normativa vigente

Lo anterior acompaña a un Informe Técnico según artículo 15º de la R.E. Nº223/2015 SMA, el cual señala los contenidos mínimos de un Informe de Seguimiento Ambiental.

El Encargado de gestionar este Plan de Monitoreo es el Administrador de Obra.

En cualquier caso, las mediciones son realizadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) con registro vigente a la fecha de realización del Monitoreo.

El Encargado debe entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente el Informe técnico en un plazo de 10 días hábiles desde la fecha de cada Monitoreo.</td></tr>
<tr><td>Emisiones de Vibraciones</td><td>Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado.

En base al cronograma entregado por el Titular (ANEXO 1 del ANEXO 4.6 de la ADENDA), se tiene que la duración de la Fase de construcción será de 30 meses.

El cronograma del Proyecto en esta Fase contempla las siguientes actividades:

• Acondicionamiento perimetral
• Obra gruesa
• Terminaciones
• Exteriores
• Instalación de faenas
• Obras IMIV
• Recepción Municipal

Los trabajos se desarrollan en horario diurno, de lunes a viernes, de lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas y sábado de 08:00 a las 13:00 horas.

Cabe señalar que los materiales e insumos del Proyecto son transportados por vía terrestre.

Para evaluar la molestia en Receptores humanos producto de la vibración, la guía técnica FTA “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” (FTA, 2018) considera la cantidad de eventos vibratorios diarios y los clasifica en eventos frecuentes, ocasionales e infrecuentes:

Tabla 4: Clasificación de eventos según FTA.
<table><tr><th>Tipo de evento</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>Eventos frecuentes</td><td>Se define como los eventos que ocurren más de 70 eventos/día.</td></tr><tr><td>Eventos ocasionales</td><td>Entre 30 y 70 eventos/día.</td></tr><tr><td>Eventos infrecuentes</td><td>Se definen como eventos con una ocurrencia menor a 30 eventos/día.</td></tr></table>Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).
Fuente: Mayores detalles Tablas 4 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

El criterio anterior se complementa con el establecimiento de las distintas categorías determinadas según el uso de suelo efectivo, de acuerdo con la siguiente Tablas:</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 5: Categorías de uso de suelo para criterio de impacto de vibración.

Categoría	Tipo de uso de suelo	Descripción
-	Edificaciones especiales	Esta categoría incluye instalaciones de uso especial que son muy sensibles a la vibración, las que no se incluyen en las categorías a continuación y requieren consideración especial. Ejemplos de esta categoría son las salas de concierto, estudios de grabación y TV y teatros.
1	Alta sensibilidad	Esta categoría incluye edificaciones donde los niveles de vibración, incluyendo aquellos bajo el umbral de molestia en seres humanos, pueden interferir con las actividades dentro de la edificación, tales como edificaciones donde se desarrollen procesos sensibles a la vibración (fabricación de chips de computador, hospitales, instituciones académicas que desarrollan investigación en el campo de la física, uso de microscopios ópticos).
2	Residencial	Esta categoría incluye todos los usos de suelo residenciales y edificaciones donde las personas usualmente duermen, tales como hoteles y hospitales.
3	Institucional	Esta categoría incluye instituciones y oficinas que tengan equipamiento sensible a la vibración y que tengan actividades con potencial interferencia, tales como escuelas, recintos religiosos y consultas médicas.

Fuente: Guía Técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tablas 5 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Cabe señalar que la guía técnica FTA indica que las instalaciones comerciales o industriales, incluyendo oficinas, no están incluidas dentro de la categoría 3, a menos que existan actividades o equipamientos Sensibles a la vibración dentro de la edificación.

En base al tipo de evento, la guía técnica FTA determina límites permitidos que indican la molestia en humanos dependiendo de la categoría de uso de suelo del receptor.

Tabla 6: Criterio de impacto para evaluación de molestia por vibración, categorías de uso de suelo 1, 2 y 3.

Categoría de uso de suelo	Límites de Niveles de Velocidad de Vibración Lv [VdB] (con referencia 1 µin/seg)		
	Eventos Frecuentes	Eventos Ocasionales	Eventos Infrecuentes
Categoría 1: Edificaciones donde la vibración interferiría con la operación al interior.	65	65	65
Categoría 2: Residencias y edificaciones donde las personas normalmente duermen.	72	75	80
Categoría 3: Usos institucionales de suelo con uso principalmente diurno.	75	78	83

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tablas 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tablas, se muestran los límites para molestia asociados a la categoría de edificaciones especiales.

Tabla 7: Criterio de impacto para evaluación de molestia por vibración, categoría de uso de suelo de edificaciones especiales.

Tipo de edificación o recinto	Límites de Niveles de Velocidad de Vibración Lv [VdB] (con referencia 1 µin/seg)		
	Eventos Frecuentes	Eventos Ocasionales	Eventos Infrecuentes
Salas de concierto	65	65	65
Estudios de TV	65	65	65
Estudios de grabación	65	65	65
Auditorios	72	80	80
Teatros	72	80	80

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tablas 7 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Criterio de daño estructural por vibración

La guía técnica FTA describe criterios para evaluar la posible molestia o interferencia con actividades Sensibles debido a la vibración en una edificación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la principal preocupación con respecto a la vibración de los edificios se relaciona con los efectos de daños potenciales que pudieran ocurrir. Los criterios de daño por vibración según la clasificación del tipo de edificio se describen a continuación en la siguiente Tablas:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 8: Criterio de impacto para evaluación de daño estructural por vibración.

Clase de edificación	Descripción de edificaciones	VPP (in/s)
I	Construcciones de hormigón armado, acero o de madera (sin yeso).	0,50
II	Construcciones de hormigón y mampostería (sin yeso) con diseño de ingeniería.	0,30
III	Construcciones de madera y mampostería sin diseño de ingeniería.	0,20
IV	Edificios extremadamente susceptibles al daño por vibraciones.	0,12

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tablas 8 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Impacto por Tránsito Vehicular: Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41

El tránsito vehicular no se encuentra dentro de las fuentes reguladas por la Norma de Emisión D.S. Nº38/2011 del MMA, por lo que el impacto de éste será evaluado por la Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41, el cual, en su Artículo N°43 establece valores límites asociados a zonas con distintos grados de sensibilidad. En este aspecto se tiene:

Tabla 9 grados de sensibilidad al ruido por tráfico vehicular según Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

Grado de Sensibilidad (Art. 43)	Descripción
I	Zonas que requieren una mayor protección contra el ruido, especialmente en las zonas de descanso
II	Zonas donde ninguna actividad molesta está permitida, especialmente en zonas habitacionales, así como aquellas reservadas a edificios e instalaciones públicas.
III	Zonas donde se admiten actividades moderadamente molestas, especialmente en zonas habitacionales, artesanales y agrícolas.
IV	Zonas donde se admiten empresas extremadamente perjudiciales, especialmente en las zonas industriales.

Fuente: elaboración propia, en base a Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

Fuente: Mayores detalles Tablas 9 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

La siguiente Tablas indica los valores límite de exposición al Ruido por tráfico vial:

Tabla 10: Niveles máximos permitidos por ruido generado por tránsito vehicular, según Norma Suiza OPB 814.41.

Grados de sensibilidad	Diurno	Nocturno
I	55	45
II	60	50
III	65	55
IV	70	60

Fuente: elaboración propia, en base a Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

Fuente: Mayores detalles Tablas 10 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Métodos de predicción de vibración

Vibración por maquinaria: guía técnica FTA

El procedimiento para estimar el impacto por vibración de las actividades de un Proyecto, según lo estipulado por la guía técnica FTA (FTA, 2018).

Para estimar las Emisiones de vibración que podría generar el Proyecto hacia los Receptores, se desarrolla un algoritmo en Python que integra la ecuación (3) definida por la guía técnica FTA. En este programa se puede ingresar la información correspondiente a las coordenadas de las fuentes vibratorias, las coordenadas de los Receptores y el valor referencial $PPVref$ correspondiente a cada maquinaria pesada que, eventualmente, podría generar un impacto por vibración.

De esta manera, para el presente estudio, se tomaron las siguientes consideraciones:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- Se ingresaron Receptores puntuales en las ubicaciones consideradas como Sensibles.
- La maquinaria de los frentes de trabajo fue ingresada como fuente puntual.
- Los mapas de vibración, a nivel del suelo, indican el nivel de vibración (Lv en [VdB]) cuyo valor disminuye al aumentar la distancia fuente-receptor o alejarse de las fuentes vibratorias.

El proceso de cálculo, con las variables de entrada y salida asignadas en Python se detalla en la siguiente Tablas:

Tabla 72: Proceso de cálculo en Python.

Proceso de cálculo		
Variable	**Detalle**	**Descripción**
Entrada	Coordenadas de receptores.	Según georreferenciación.
	Coordenadas de fuente.	Según criterio de peor condición, concordante con la zona de construcción o faenas y cercano al receptor.
	Algoritmo de cálculo.	Guía técnica FTA (apartado 5.1 y 7.2).
	Valores de referencia de velocidad pico de partícula.	VPPref indicados en la guía técnica FTA (Tabla 7.4 de esta misma)
Salida	Valores de velocidad pico de partícula.	Valores proyectados de velocidad pico de partícula VPP y niveles de velocidad Lv para cada receptor.
		Mapas de vibraciones

Fuente: Mayores detalles Tablas 72 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Contexto de Condición Más Desfavorable

A continuación, basándose en un contexto de condición más desfavorable, se presentan las características en las que se realiza el estudio de vibración:

• Se definen como puntos Sensibles los Receptores más cercanos y expuestos al Proyecto.
• Se toman en consideración las maquinarias que generan la Emisión de vibraciones por suelo y su funcionamiento simultáneo por frentes de trabajo y sin considerar obstáculos.

Maquinaria del Proyecto

A continuación, se presentan las maquinarias más importantes en términos de vibraciones y potenciales de generar afectación en los Receptores Sensibles, dentro del área de influencia.

Fase de Construcción

Acondicionamiento perimetral

Tabla 73: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Acondicionamiento perimetral

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camioneta	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Retroexcavadora	2	0,004	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,005**		

Fuente: Mayores detalles Tablas 73 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Movimientos de tierra

Tabla 74: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Movimientos de tierra

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Retroexcavadora	2	0,004	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Tractor	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**4**	**0,050**		

Fuente: Mayores detalles Tablas 74 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- **Fundaciones**

Tabla 75: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Fundaciones

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Rampla	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,050**		

Fuente: Elaboración propia.

- **Muros, losas y techumbres**

Tabla 76: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Muros, losas y techumbres

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Rampla	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,050**		

Fuente: Elaboración propia.

- **Aguas lluvias**

Tabla 77: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Aguas lluvias

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**1**	**0,035**		

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles Tablas 75,76 y 77 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Agua potable y alcantarillado

Tabla 78: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Agua potable y alcantarillado

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,050**		

Veredas, calles y pasajes

Tabla 79: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Veredas, calles y pasajes

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Rodillo compactador	1	0,076	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**4**	**0,091**		

Áreas verdes

Tabla 80: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Áreas verdes

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Retroexcavadora	2	0,004	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,035**		

Fuente: Mayores detalles Tablas 78,79 y 80 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Como resumen de estas Tablas, se puede observar que la actividad con mayor Emisión

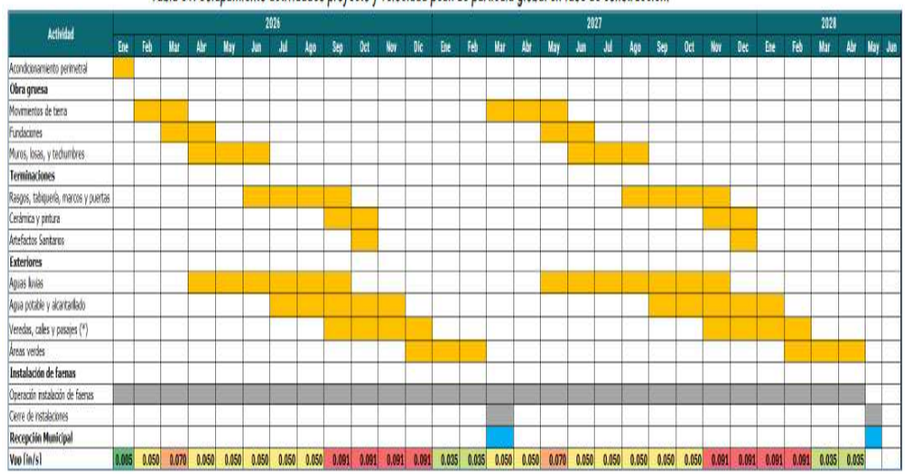
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

vibratoria es **Veredas, calles y pasajes** con una velocidad peak de partícula total de **0,091 in/s**, mientras que la actividad con menor Emisión corresponde a **Acondicionamiento perimetral** con una velocidad peak de partícula total de **0,005 in/s**.

Condición más desfavorable de Emisión de Vibración

Al igual que para el caso de Ruido, según el cronograma del Proyecto, para la Fase de construcción existen ciertos periodos de tiempo en el cual las actividades involucradas se solapan y producen la mayor Emisión de vibración. Esta situación se describe en la siguiente Tablas:

Tabla 81: Solapamiento actividades proyecto y velocidad peak de partícula global en fase de construcción.



(*) Se consideran en la materialización de estas obras el desarrollo de la canalización del canal de regadío, asociadas a la modificación de cauce que se detalla en el ANEXO 6.3 de la DIA, PAS 156.

Fuente: Mayores detalles Tablas 81 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la Tablas anterior, el periodo más energético de la sub-Fase 1 se produce desde **septiembre hasta diciembre del año 2026** con una velocidad peak de partícula global de **0,091 [in/s]**. Por otro lado, para la sub-Fase 2 el período con mayores Emisiones corresponde al intervalo comprendido entre **noviembre del 2027 a febrero del 2029** con una velocidad peak de partícula global de **0,091 [in/s]**. Adicionalmente, a la Modelación se incorporan las obras asociadas al IMIV, las cuales se ejecutarán durante la sub-Fase 2.

Para estas obras se considera el uso de la misma maquinaria contemplada en la actividad "Veredas, calles y pasajes". Cabe señalar que se han definido cuatro escenarios de evaluación, en función del sector específico donde se desarrollan dichas obras.

La obtención de este valor se obtiene a partir de la suma energética de toda la maquinaria en funcionamiento simultáneo y de acuerdo a las actividades que se indican en el cronograma, maquinarias que luego, se distribuirán en el polígono del Proyecto.

En base a esto, el cálculo de área de influencia de la componente vibración, para la Fase de construcción, se realiza considerando la maquinaria que presenta mayor valor VPP el cual corresponde a 0,076 [in/s].

La simbología que se utiliza para representar cada fuente se presenta en la siguiente Tablas:

Tabla 82: simbología de las fuentes vibratorias para la fase de construcción y obras IMIV.

Simbología	Fuente Vibratoria	VPP por fuente vibratoria [in/s]
FV1	Camión Mixer	0,035
FV2	Camión Tolva	0,035
FV3	Placa Compactadora	0,003
FV4	Rodillo Compactador	0,076

Fuente: Mayores detalles Tablas 82 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Área de Influencia por la Componente Vibración

Para determinar el área de influencia de la componente vibración, en adelante AIV del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la ley 19.300, se considera un área con Receptores Sensibles que, en el peor de los casos, sean afectados por la Emisión de vibración y sobrepasen los límites establecidos en la guía técnica FTA para molestias en Receptores humanos. En este aspecto, se considera para el cálculo del AIV, el solape de actividades de mayor Emisión vibratoria y el valor típico y mínimo de nivel basal de vibración indicado en la "*Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA", cuyo valor es de 0Vd. Además, en la guía técnica del servicio de evaluación ambiental "Guía para la descripción del área de influencia" se define:* ***En el caso de un Proyecto que genere impactos potencialmente significativos por vibraciones en edificios pertenecientes al patrimonio cultural, el área del elemento 'patrimonio cultural' comprende el espacio geográfico abarcado por el sitio donde se emplazan dichos edificios***. Sin embargo, no existen edificios con estas características en el sector, estando el más cercano a 12 km del Proyecto según se indicó en el apartado 6.9, por lo que el cálculo del AIV se efectúa únicamente en base a la guía técnica FTA,

Por lo tanto, considerando el "contexto de condición más desfavorable" en el cual las fuentes vibratorias estén cercanas al perímetro del Proyecto, para la Fase de construcción, el área de influencia por esta componente tiene un radio de 383 [ft] (117 m), valor que se extiende desde el perímetro del Proyecto hacia afuera. En el apartado 7.6 se ilustra el AIV.

Análisis del impacto por Vibración en monumentos de carácter patrimonial

Según lo indicado en el apartado anterior actualmente todos los sectores con valor patrimonial se encuentran fuera del AIR, y también fuera del AIV. Según esta información, estos puntos no se evalúan, debido a que se encuentran fuera del área de influencia calculada, es decir, "no se genera alteración del valor turístico de la zona" ni daño a edificios con valor patrimonial por el componente vibración.

Determinación de Receptores Sensibles al impacto por vibración

Como se mencionó anteriormente, dado que no se encuentran edificios de carácter patrimonial dentro del AIV, los Receptores para el análisis de impacto por vibraciones son los que se encuentren dentro del AIV. En este sentido, y al igual que en el análisis de la componente de Ruido, se consideran 3 Receptores internos que pertenecen a las viviendas entregadas durante la sub-Fase 1 y que ya estan operativas durante la segunda sub-Fase de construcción del Proyecto.

Los Receptores para el análisis de vibración son:

Tabla 83: Clasificación del Uso de Suelo de los receptores sensibles según FTA.

Receptor	Descripción	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19 Sur		Distancia al Proyecto [m]
			m E	m N	
R1	Vivienda de 1 piso	Residencial	347273	6218005	10
R2	Galpón de 1 piso	Equipamiento	347403	6218108	11
R3	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347398	6218234	Colindante
R4	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347348	6218383	21
R7	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347104	6217951	101
R9	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347786	6218065	13
R10	Edificación 1 piso	Equipamiento	347801	6218084	7
R11	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347565	6218513	9
R12	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347574	6218572	10
R13	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347547	6218584	5
R14	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347817	6218693	6
Rin-1	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347131	6218291	-
Rin-2	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347227	6218212	-
Rin-3	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347321	6218092	-

Fuente: Mayores detalles Tablas 83 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Es importante mencionar que, el receptor R2 al presentar uso de suelo efectivo equipamiento, no queda sujeto a evaluación por molestia en las personas, ya que las ubicaciones comerciales o industriales no son regulados según la guía técnica FTA. Sin embargo, la evaluación por daño estructural se mantiene ya que esta depende exclusivamente de la materialidad de la edificación y no del uso de suelo. En la siguiente Tablas se ilustran los límites máximos permisibles que podrían generar afectación a la salud de las personas y daño estructural según la guía técnica FTA.

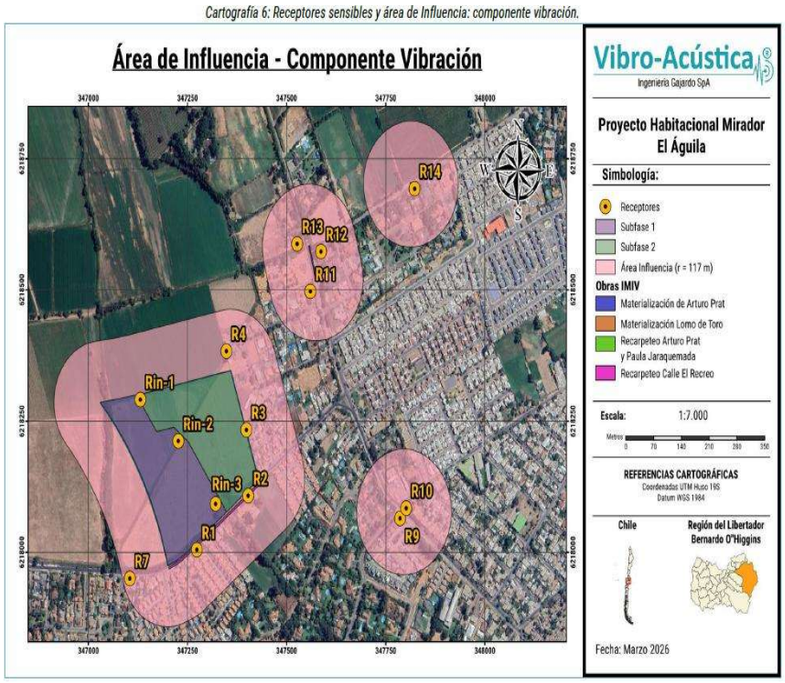
Tabla 84: Límites máximos permisibles de velocidad y niveles velocidad de vibración.

Receptor	Categoría	Máximo Nivel permitido - Molestia en humanos (VdB)	Clase de edificación	Máximo Vpp permitido - daño estructural (in/s)
R1	Categoría 2	72	III	0,2
R2	N/A	N/A	III	0,2
R3	Categoría 2	72	III	0,2
R4	Categoría 2	72	III	0,2
R7	Categoría 2	72	III	0,2
R9	Categoría 2	72	III	0,2
R10	Categoría 3	75	III	0,2
R11	Categoría 2	72	III	0,2
R12	Categoría 2	72	III	0,2
R13	Categoría 2	72	III	0,2
R14	Categoría 2	72	III	0,2
Rin-1	Categoría 2	72	III	0,2
Rin-2	Categoría 2	72	III	0,2
Rin-3	Categoría 2	72	III	0,2

Fuente: Mayores detalles Tablas 84 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De esta forma, el AIV con los Receptores Sensibles se indican en la siguiente cartografía:

Cartografía 6: Receptores sensibles y área de Influencia: componente vibración.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

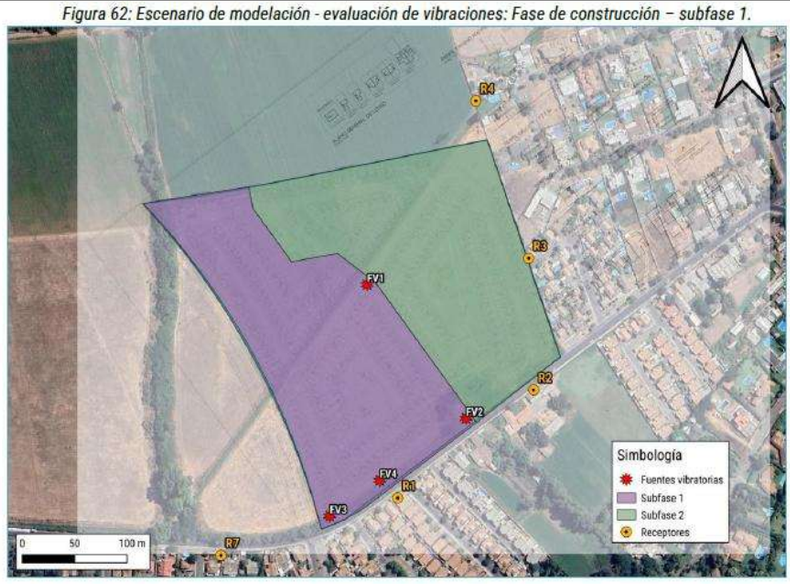
Predicción y Evaluación de Vibración por maquinarias

De acuerdo con lo expuesto en la sección 7.4, se definen dos escenarios considerando la condición más desfavorable de Emisión. Estos escenarios junto con la distribución de las fuentes se presentan a continuación:

• Fase de Construcción – sub-Fase 1
A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario de la sub-Fase Constructiva 1.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 62: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – subfase 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 62 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 85: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347244	6218208
FV2	347339	6218081
FV3	347208	6217988
FV4	347256	6218022

Fuente: Mayores detalles Tablas 85 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los Receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 86: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – subfase 1.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,01358	70,6	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,00149	51,4	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,00065	44,2	72	Sí	0,2	Sí
R4	0,00037	39,2	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00077	45,7	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 86 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la Tablas anterior se aprecia que, todos los Receptores cumplen los límites por molestia de la guía técnica FTA. Por otro lado, en todos los Receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

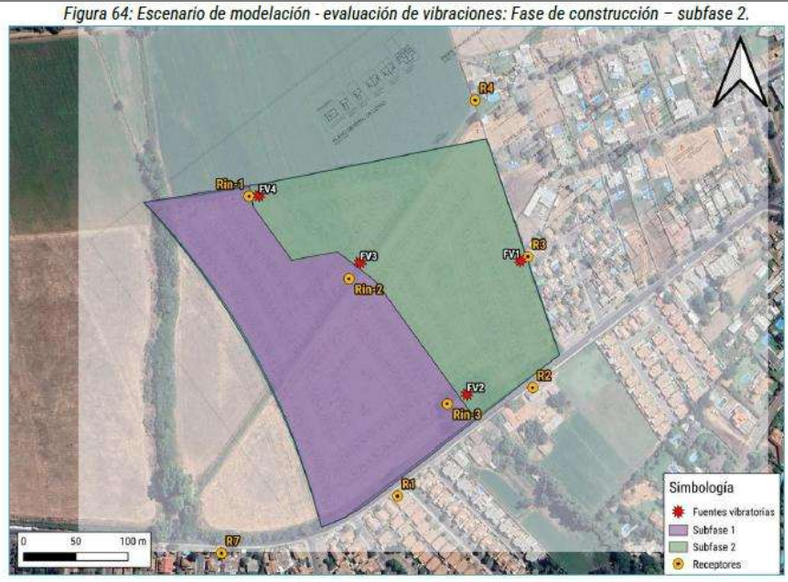
El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del Informe.

Fase de Construcción – sub-Fase 2

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario de la sub-Fase Constructiva 2.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 64: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – subfase 2.



Fuente: Mayores detalles Figura 64 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 87: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347391	6218230
FV2	347340	6218102
FV3	347238	6218228
FV4	347140	6218292

Fuente: Mayores detalles Tablas 87 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los Receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 88: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – subfase 2.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,00067	44,4	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,00158	52,0	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,03216	78,1	72	No	0,2	Sí
R4	0,00062	43,7	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00031	37,8	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,05865	83,3	72	No	0,2	Sí
Rin-2	0,00153	51,7	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,00742	65,4	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 88 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la Tablas anterior se aprecia que, los Receptores R3 y Rin-1 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo.

Por otro lado, en todos los Receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del Informe.

Fase de construcción – Escenario 1 Obras IMIV

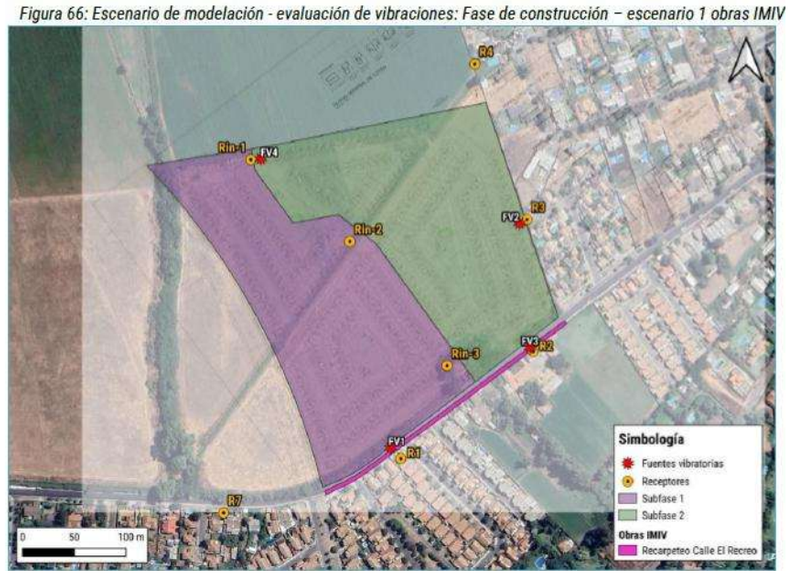
A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 1 de las obras IMIV donde se solapa con la Fase Constructiva de la sub-Fase 2.

Este escenario considera las actividades dentro del polígono, así como las asociadas al

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

recarpeteo de la calle El Recreo.

Figura 66: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 1 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 66 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 89: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347266	6218013
FV2	347391	6218230
FV3	347401	6218110
FV4	347140	6218292

Fuente: Mayores detalles Tablas 89 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los Receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 90: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – escenario 1 obras IMIV.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,01385	70,8	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,01328	70,4	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,03216	78,1	72	No	0,2	Sí
R4	0,0006	43,6	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00042	40,4	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,05865	83,3	72	No	0,2	Sí
Rin-2	0,00132	50,3	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,00094	47,5	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 90 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la Tablas anterior se aprecia que, los Receptores R3 y Rin-1 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo. Por otro lado, en todos los Receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente Informe.

Fase de Construcción – Escenario 2 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 2 de las obras IMIV. Este escenario considera las actividades asociadas al recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 68: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 2 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 68 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 91: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347795	6218075
FV2	347806	6218068
FV3	347789	6218081
FV4	347801	6218072

Fuente: Mayores detalles Tablas 91 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los Receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 92: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – escenario 2 obras IMIV.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R9	0,02211	74,9	72	No	0,2	Sí
R10	0,02758	76,8	75	No	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 92 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la Tablas anterior se aprecia que, los Receptores R9 y R10 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo. Por otro lado, en todos los Receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del Informe.

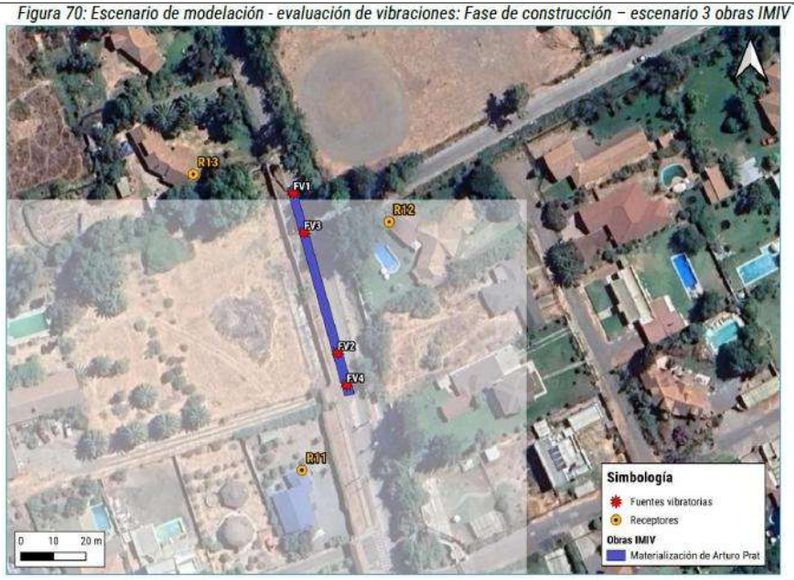
Fase de Construcción – Escenario 3 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 3 de las obras IMIV.

Este escenario considera las actividades asociadas la materialización de Arturo Prat.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 70: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 3 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 70 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 93: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347557	6218582
FV2	347570	6218533
FV3	347561	6218570
FV4	347574	6218523

Fuente: Mayores detalles Tablas 93 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los Receptores en los escenarios propuestos.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R11	0,01051	68,4	72	Sí	0,2	Sí
R12	0,00656	64,3	72	Sí	0,2	Sí
R13	0,00487	61,7	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 94 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la Tablas anterior se aprecia que, en los Receptores evaluados, se cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA. Asimismo, se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del Informe.

Fase de Construcción – Escenario 4 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 4 de las obras IMIV.

Este escenario considera las actividades asociadas la materialización de Arturo Prat.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 72: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 4 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 72 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 95: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347812	6218703
FV2	347833	6218713
FV3	347819	6218706
FV4	347826	6218710

Fuente: Mayores detalles Tablas 95 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la Modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los Receptores en los escenarios propuestos.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R14	0,02654	76,4	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 96 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la Tablas anterior se aprecia que, el receptor R14 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo.

Por otro lado, se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del Informe.

MEDIDA DE CONTROL DE VIBRACIÓN

Según lo indicado en la sección anterior, se genera incumplimiento durante la sub-Fase 2 debido tanto a las actividades propias de la Fase de Construcción del Proyecto como a aquellas asociadas a las obras IMIV, al evaluarlo con los límites por molestia de la guía técnica FTA.

Por lo que a continuación, se establecen las medidas de control de vibración para facilitar el cumplimiento normativo.

Área de restricción en polígono del Proyecto

Para evitar generar un impacto por vibración en los Receptores anteriormente señalados, se realiza como medida de control aumentar la distancia fuente-receptor hacia una zona de trabajo seguro donde el rodillo, el tractor y los camiones puedan operar.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Utilizando la ecuación (15) del Informe, se calcula una distancia de seguridad que tiene que ser de al menos 71 ft (21 m) para el rodillo compactador, la cual debe ser aplicada al polígono del Proyecto en la sub-Fase 2.

Además, se instaura una zona de seguridad adicional que restringe el funcionamiento del tractor y los camiones, la cual debe tener una longitud de 42 ft (13 m).

Estas distancias es medidas desde el deslinde del receptor.

Lo anterior permite generar un área de restricción para la operación de estas maquinarias, tal como se detalla a continuación:

Fase de Construcción, sub-Fase 2

Tabla 97: Vértices de la franja de seguridad y restricción fase construcción subfase 2, para rodillo compactador.

Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	E	N
V1	347341	6218343
V2	347359	6218346
V3	347429	6218139
V4	347413	6218127
V5	347131	6218302
V6	347135	6218281
V7	347172	6218230
V8	347177	6218231
V9	347147	6218272
V10	347156	6218281
V11	347149	6218304
V12	347203	6218257
V13	347260	6218216
V14	347351	6218088
V15	347345	6218082
V16	347253	6218210
V17	347216	6218238
V18	347182	6218232

Fuente: Mayores detalles Tablas 97 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 98: Vértices de la franja de seguridad y restricción fase construcción subfase 2, para camiones y tractor.

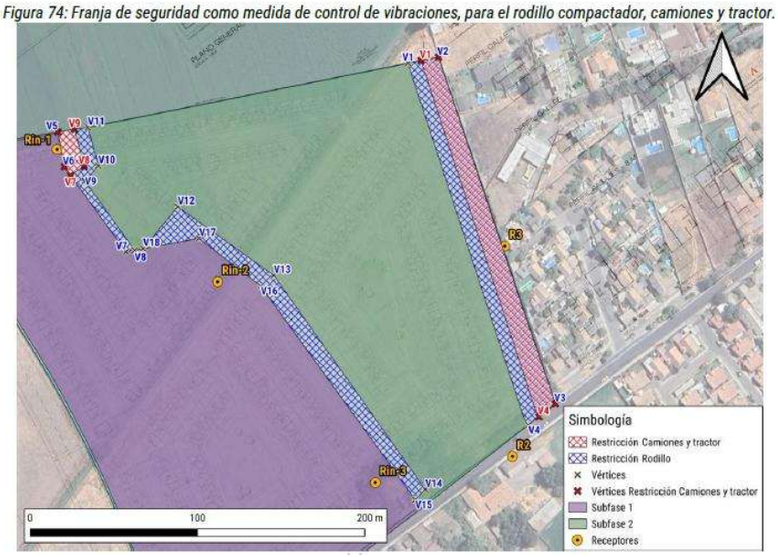
Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	E	N
V1	347348	6218344
V2	347359	6218346
V3	347429	6218139
V4	347419	6218132
V5	347131	6218302
V6	347135	6218281
V7	347139	6218276
V8	347147	6218281
V9	347141	6218303

Fuente: Mayores detalles Tablas 98 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Figura, se ilustra esta área de restricción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 74: Franja de seguridad como medida de control de vibraciones, para el rodillo compactador, camiones y tractor.



Fuente: Mayores detalles Figura 74 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante destacar que la implementación de estas zonas de restricción para rodillo, camiones y tractor se desarrolla de forma gradual en base a los avances del Proyecto, y, dependiendo de las viviendas pertenecientes a la sub-Fase Constructiva 1 que hayan sido entregadas, y, por lo tanto se encuentren operativas hasta el momento.

Reemplazo de Maquinaria

Tomando en consideración lo anterior y que, además, se realiza una compactación del terreno en el área restringida, se debe reemplazar el rodillo compactador, el cual tiene un valor VPP de **0,108 [in/s]** por una **placa compactadora**, ya que genera una menor Emisión de vibración, con valor VPP de **0,003 [in/s].**

De igual forma los camiones y el tractor operan fuera del área de restricción propuesta en la sección anterior.

De igual manera, para las obras IMIV se considera la misma medida de mitigación, reemplazando el rodillo compactador por una placa compactadora.

De esta forma, la simbología que se utiliza para representar cada fuente se presenta en la siguiente Tablas:

Tabla 99: simbología de las fuentes vibratorias para la fase de construcción con medidas de control.

Simbología	Fuente Vibratoria	VPP por fuente vibratoria [in/s]
FV1	Camión Mixer	0,035
FV2	Camión Tolva	0,035
FV3	Placa Compactadora	0,003
FV4	Placa Compactadora	0,003

Fuente: Mayores detalles Tablas 99 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Predicción y evaluación de vibración con medidas de control.

A continuación, se presentan los resultados de las modelaciones implementando estas medidas de control hacia los Receptores Sensibles con incumplimiento:

Fase de Construcción – sub-Fase 2 – Escenario 2

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario de la sub-Fase constructiva 2 aplicando las medidas de control propuestas anteriormente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 75: Escenario de modelación: Fase de construcción – subfase 2 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 75 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 100: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347381	6218229
FV2	347336	6218101
FV3	347238	6218226
FV4	347138	6218292

Fuente: Mayores detalles Tablas 100 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los Receptores para el escenario evaluado:

Tabla 101: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción Subfase 2, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,00063	43,9	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,00144	51,1	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,00988	67,9	72	Sí	0,2	Sí
R4	0,00040	40,1	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00019	33,4	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,00336	58,5	72	Sí	0,2	Sí
Rin-2	0,00100	47,9	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,01007	68,0	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 101 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en todos los Receptores, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, se implementan la medida de control de vibración. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del Informe.

Fase de Construcción – Escenario 1 Obras IMIV

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los Receptores para el escenario evaluado, incorporando las medidas de control de vibraciones propuestas previamente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 102: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción, escenario 1 obras IMIV, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,01384	70,8	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,01328	70,4	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,03216	67,8	72	Sí	0,2	Sí
R4	0,00038	39,7	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00034	38,5	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,00233	58,5	72	Sí	0,2	Sí
Rin-2	0,00043	41,3	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,00087	46,9	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 102 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en todos los Receptores, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del Informe.

Fase de Construcción – Escenario 2 Obras IMIV

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los Receptores para el escenario evaluado, incorporando las medidas de control de vibraciones propuestas previamente.

Tabla 103: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción, escenario 2 obras IMIV, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R9	0,01251	69,9	72	Sí	0,2	Sí
R10	0,01386	70,8	75	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 103 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en los Receptores evaluados, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del Informe.

Fase de Construcción – Escenario 4 Obras IMIV

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los Receptores para el escenario evaluado, incorporando las medidas de control de vibraciones propuestas previamente.

Tabla 104: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción, escenario 4 obras IMIV, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R14	0,01399	70,9	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tablas 104 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en los Receptores evaluados, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del Informe.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Vibración asociada a Flujo Vehicular

En esta sección, se presentan los antecedentes para determinar si existe un potencial impacto por vibración causado por el flujo vehicular del Proyecto, de acuerdo con la guía técnica FTA, y así proponer medidas de mitigación según sea el caso.

Para determinar si un Proyecto puede generar o no un impacto de vibraciones por flujo vehicular, se siguen las recomendaciones establecidas en la sección "Vibration Impact Analysis" de la FTA, el cual establece las pautas a seguir en 5 etapas consecutivas, tal como se muestra a continuación:

Figura 80: Pauta para el análisis de impacto por vibración.

6.1 Determine vibration analysis level.

6.2 Determine vibration impact criteria.
Option A: General Vibration Assessment Criteria
Option B: Vibration Impact Criteria for a Detailed Vibration Analysis

6.3 Evaluate Impact: Vibration Screening Procedure
Step 1: Classify project vehicles.
Step 2: Determine project type.
Step 3: Determine screening distance.
Step 4: Identify vibration-sensitive land uses.

6.4 Evaluate Impact: General Vibration Assessment.
Step 1: Select base curve for ground surface vibration level.
Step 2: Apply adjustments.
Step 3: Inventory vibration impact.

6.5 Evaluate Impact: Detailed Vibration Analysis
Step 1: Characterize Existing Vibration
Step 2: Estimate Vibration Impact
Step 3: Assess Vibration Impacts
Step 4: Determine Vibration Mitigation Measures

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual - FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 80 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la Figura anterior, respecto al punto 6.1, se emplea primero el nivel de análisis de vibración correspondiente a ***"Vibration Screening Procedure"***, el cual permite determinar si existe o no un potencial impacto, según el uso de suelo en el que se encuentre el receptor, dentro de una distancia apropiada.

Por lo tanto, y de acuerdo con el paso 6.3, la guía técnica FTA presenta un diagrama de flujo para determinar si se requiere realizar un análisis por vibración, tal como se muestra a continuación:

Figura 81: Diagrama de flujo para determinar si un análisis por vibración es requerido.

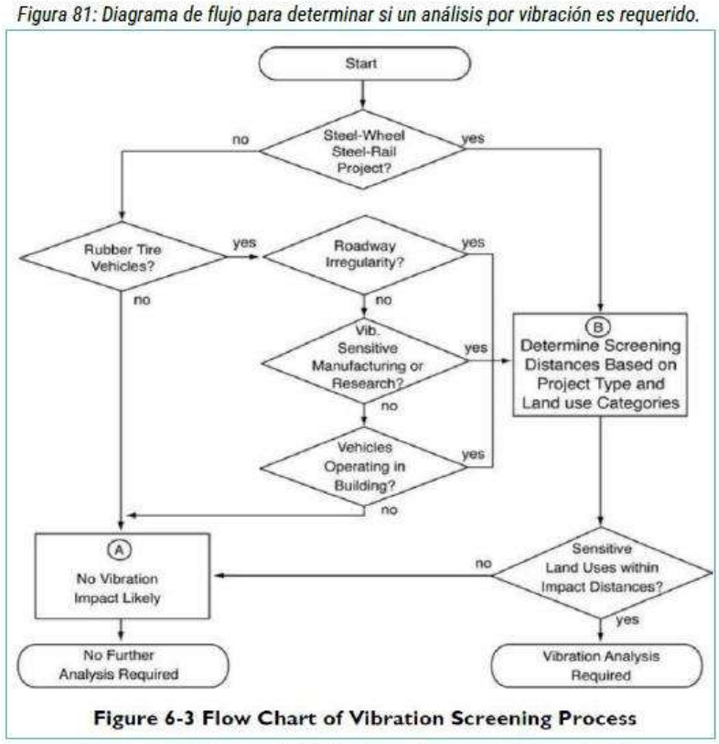


Figure 6-3 Flow Chart of Vibration Screening Process

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual - FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 81 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

En primera instancia, se deben identificar los tipos de vehículos utilizados en el Proyecto, para lo cual la guía técnica FTA distingue 3 tipos:

- Sin vehículos.
- Vehículos con ruedas o rieles de acero.
- Vehículos con neumáticos de caucho.

De lo anterior, el presente Proyecto involucra sólo vehículos con ruedas de caucho. Luego se determina el tipo de Proyecto que se evalúa, según la siguiente Tablas:

Figura 82: Tipos de proyectos para el procedimiento de análisis de vibración.

Project Type Number	Project Type	Description
1	Conventional Commuter Railroad	Both locomotives and passenger vehicles create vibration. For commuter trains, the highest vibration levels are typically created by the locomotives. Electric commuter rail vehicles create levels of ground-borne vibration that are comparable to electric rapid transit vehicles.
2	RRT	Ground-borne vibration impact from rapid transit trains is one of the major environmental issues for new systems. Ground-borne vibration is usually a major concern for subway operations. It is less common for at-grade and elevated rapid transit lines to create intrusive ground-borne vibration and noise since air-borne noise typically dominates.
3	LRT and Streetcars	The ground-borne vibration characteristics of light rail systems are very similar to those of rapid transit systems. Because the speeds of light rail systems are usually lower, typical vibration levels are usually lower. Steel-wheel/steel-rail AGT is included in either this category or the ICT category depending on the level of service and train speeds.
4	Intermediate Capacity Transit	Because of the low operating speeds of most ICT systems, vibration problems are not common. However, steel-wheel ICT systems that operate close to* vibration-sensitive buildings have the potential of causing intrusive vibration. With a stiff suspension system, an ICT system could create intrusive vibration.
5	Bus and Rubber-Tire Transit Projects	This category encompasses most projects that do not include steel-wheel trains of some type. Examples include diesel buses, electric trolley buses, and rubber-tired people movers. Most projects that do not include steel-wheel trains do not cause vibration impacts.[4]

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual – FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 82 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

De acuerdo con la Figura anterior, el Proyecto se puede homologar al número 5 de la Tablas, que considera Proyectos donde se utilizan vehículos con ruedas de caucho, dado que ninguno de los demás corresponde a un Proyecto de este tipo.

Para Proyectos que involucran este tipo de vehículos y no cumplen con las siguientes condiciones, el impacto por vibración es poco probable y no se necesita de mayor análisis. Las condiciones son las siguientes:

- Irregularidad de la calzada
- Operación cerca de edificios Sensibles a la vibración
- Vehículos que operan dentro de edificios.

De acuerdo con lo anterior, y según la definición de edificio sensible a la vibración según la guía técnica FTA, como pueden ser construcciones destinadas a la investigación que utilicen microscopios electrónicos o fabricación de chips de computadora, no se tienen edificios Sensibles de este tipo, como tampoco vehículos que operen dentro de edificaciones tales como estaciones de autobuses ubicadas dentro de un complejo de edificios con oficinas. Sin embargo, los vehículos para este Proyecto pueden circular por caminos con irregularidades, como caminos no pavimentados, con baches, etc., cercanos a los Receptores.

Luego, haciendo uso de la Tablas 6.8 de la FTA (Figura 51), se determinan las distancias de impacto correspondientes, según el uso de suelo, para el receptor evaluado:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 83: Distancias de impacto para la evaluación de vibraciones.

Type of Project	Critical Distance for Land Use Categories' Distance from ROW or Property Line, ft		
	Land Use Cat. 1	Land Use Cat. 2	Land Use Cat. 3
Conventional Commuter Railroad	600	200	120
RRT	600	200	120
LRT and Streetcars	450	150	100
ICT	200	100	50
Bus Projects (if not previously screened out)	100	50	--

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual – FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 83 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Si uno o más de los Receptores se encuentran dentro de la distancia de impacto, de acuerdo con el diagrama de flujo de la Figura 84, se debe realizar una evaluación por vibraciones. Se tiene que:

Tabla 105: Receptores sujetos a la evaluación del impacto vibratorio por flujo vehicular (en color).

Receptor	Uso de suelo	Distancia máxima desde el eje de la vía al receptor según FTA	Distancia del receptor al eje de la vía	¿Los receptores, se encuentra dentro de la distancia de impacto?
		[ft]	[ft]	
R1	**Residencial**	50	32	SI
R7	**Residencial**	50	30	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 105 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Por lo tanto, y de acuerdo con la Tablas anterior, se concluye que los Receptores **R1 y R7 son candidatos para la evaluación de un impacto por vibraciones asociado al flujo vehicular**, dado que se encuentran dentro de la distancia de identificación requerida según el uso de suelo.

Flujo vehicular producto del Proyecto

De acuerdo a lo presentado en la sección 6.13, se tiene que los flujos para la Fase de Construcción, en un contexto de condición más desfavorable, son de 34 viajes/día ida y vuelta.

De acuerdo a la cantidad total de viajes y en consideración a la clasificación de eventos según la guía técnica FTA, **se consideran como eventos ocasionales para la Fase de Construcción, por lo cual el límite máximo permisible asociado a flujo vehicular, para categoría 2 de uso de suelo, es 75 VdB**.

Niveles Proyectados

Los niveles de Emisión se obtuvieron de acuerdo a la siguiente Tablas.

Tabla 106: Proceso de Cálculo, Lv asociado a flujo vehicular.

Proceso de cálculo		
Variable	**Detalle**	**Descripción**
Entrada	Coordenadas de receptores.	Según georreferenciación.
	Coordenadas de fuentes emisoras de ruido.	Eje de calzada de las vías involucradas.
	Condiciones de la fuente vibratoria	Velocidad máxima permitida, estado de carpeta de rodado (presencia de baches o similares).
	Condiciones del camino de transmisión	Fundaciones (acoplamiento edificación con terreno).
	Condiciones del receptor	Cantidad de pisos.
	Algoritmo de cálculo	Según cap. 5.1, guía técnica FTA.
Salida	Nivel de velocidad de vibración Lv	Niveles proyectados de vibración en el receptor.

Fuente: Mayores detalles Tablas 106 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>De acuerdo al procedimiento de cálculo establecido por la guía técnica FTA, en la siguiente Tablas se muestra el resultado del cálculo del nivel de velocidad de vibración debido a flujo vehicular para la Fase de Operación, la cual es representativa de la situación más desfavorable.

Tabla 107: Resultado de proyección de vibraciones debido a flujo vehicular –Fase de construcción.
<table><tr><th>Receptor</th><th>Distancia a la vía [ft]</th><th>Velocidad (km/h)</th><th>Lv proyectado (VdB)</th><th>Límite máximo permisible FTA (VdB)</th><th>¿Cumple?</th></tr><tr><td>R1</td><td>32</td><td>50</td><td>73,9</td><td>75</td><td>SI</td></tr><tr><td>R7</td><td>30</td><td>50</td><td>74,6</td><td>75</td><td>SI</td></tr></table>Fuente: Mayores detalles Tablas 107 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la Tablas anterior, a través de este análisis y proyección, se observa que se genera cumplimiento del límite máximo aplicable según la guía técnica FTA en los Receptores más cercanos al flujo vehicular durante la Fase de construcción del Proyecto</td></tr>
<tr><td>Ruido sobre Fauna Nativa</td><td>La Emisión de Ruido hacia la fauna nativa y su impacto no está normado a nivel nacional, sin embargo, se debe tener presente que este agente contaminante puede perturbar nuestra fauna nativa, sobre todo en épocas Sensibles como la crianza y la época reproductiva.

En este ámbito, el documento oficial del Servicio de Evaluación Ambiental “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa” (SEA, 2022) establece el marco metodológico que se debe seguir para la evaluación del impacto por Ruido en fauna nativa y/o con categoría de conservación, considerando que el objeto de protección corresponde al hábitat de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación en donde se concentre fauna nativa.

Al respecto, el nuevo criterio establece umbrales por grupos taxonómicos y tipo de efecto asociado (conductual, fisiológico), a partir de los cuales, en caso de ser superados, se generan impactos significativos en sitios de relevancia para la nidificación reproducción y alimentación. En la siguiente Tablas, se muestran los umbrales establecidos por el SEA para la evaluación del impacto por Ruido en fauna.

Tabla 11: Umbrales para evaluación de ruido en fauna, según grupo taxonómico.
<table><tr><th colspan="5">Anfibios</th></tr><tr><th>Descripción del efecto</th><th>Tipo de efecto</th><th>Tipo de fuente</th><th>Umbral</th><th>Referencia</th></tr><tr><td>Cambio de frecuencia en las vocalizaciones</td><td>Conductual</td><td>Continua (ruido ambiental)</td><td>62 dB(C) promedio</td><td>Shieh, et al., 2012</td></tr><tr><td>Reducción en duración de cantos en anuros machos</td><td>Conductual</td><td>Continua – intermitente (transporte)</td><td>72 dB(A) promedio</td><td>Shannon et al., 2015.</td></tr></table>
<table><tr><th colspan="5">Reptiles</th></tr><tr><th>Descripción del efecto</th><th>Tipo de efecto</th><th>Tipo de fuente</th><th>Umbral</th><th>Referencia</th></tr><tr><td>Dificultad para localización</td><td>Conductual</td><td>Continua – intermitente (transporte)</td><td>75 dB(C) promedio</td><td>Shannon et al., 2015</td></tr></table>
<table><tr><th colspan="5">Avifauna</th></tr><tr><th>Descripción del efecto</th><th>Tipo de efecto</th><th>Tipo de fuente</th><th>Umbral</th><th>Referencia</th></tr><tr><td>Cambio de frecuencia de vocalizaciones</td><td>Conductual</td><td>Continua (ruido ambiental)</td><td>60 dB(A) promedio</td><td>Dooling et al., 2007</td></tr><tr><td rowspan="2">Disminución del éxito reproductivo</td><td rowspan="2">Conductual</td><td>Continua (ruido ambiental)</td><td>58 dB(A) promedio</td><td rowspan="2">Shannon et al., 2015.</td></tr><tr><td>Intermitente (ruido de construcción, transporte)</td><td>68 dB(A) promedio</td></tr></table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Efectos sobre la fisiología y desarrollo fisiológico	Fisiológico	Continua – intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	
Aumento del estado de alerta y vigilancia	Conductual	Impulsiva (militar o tronaduras)	80 dB(A) máx 63 dB /A) promedio	
Daño auditivo directo	Fisiológico	Impulso único (tronaduras)	140 dB(A) máx	Dooling et al., 2007
Desplazamiento temporal del umbral auditivo		Impulsos múltiples (construcción, martillo neumático por ej.) y ruido de transporte	93 dB(A) máx	

Mamíferos				
Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2015
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	
Incremento de ritmo cardíaco y alteración de dinámicas de descanso y movilidad en ungulados	Fisiológico – Conductual	Impulsiva (militar)	85 dB(Z) promedio	

Fuente: Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa (SEA, 2022).

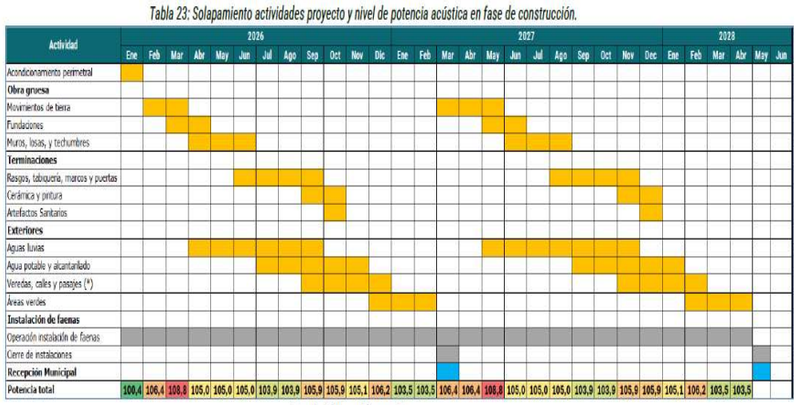
Fuente: Mayores detalles Tablas 11 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Condición más desfavorable de Emisión de Ruido

De acuerdo con el cronograma del Proyecto, en la Fase de Construcción existen 1 periodo de tiempo en el cual las actividades involucradas se solapan y producen la mayor contaminación acústica en cada sub-Fase constructiva.

Esta situación se describe en la siguiente Tablas:

Tabla 23: Solapamiento actividades proyecto y nivel de potencia acústica en fase de construcción.



Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran en la materialización de estas obras el desarrollo de la canalización del canal de regadío, asociadas a la modificación de cauce que se detalla en el ANEXO 6.3 de la DIA, PAS 156, además de las obras en Av. Arturo Prat durante los meses de enero y febrero de 2028.

Fuente: Mayores detalles Tablas 23 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la Tablas anterior, el periodo más energético se produce durante el mes de **marzo del año 2026** para la sub-Fase 1**,** con un nivel de potencia acústica total de **108,8 dB(A)**, mientras que para la sub-Fase 2 el solape más energético corresponde al mes de **mayo del año 2027** con una potencia acústica total de **108,8 dB(A)**.

De forma adicional, se evaluaron también los escenarios asociados a las obras IMIV que se realizarán fuera del polígono del Proyecto.

La obtención de estos valores se obtiene a partir de la suma energética de toda la maquinaria en funcionamiento simultáneo y de acuerdo con las actividades que se indican en el cronograma, maquinarias que luego, se distribuirán en el polígono del Proyecto, considerando la condición más desfavorable.

Por lo tanto, generando cumplimiento normativo en este caso, se genera cumplimiento en todas las demás actividades de menor Emisión de Ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Determinación de Receptores Sensibles

Se determinaron como Receptores Sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades Ruidosas del Proyecto que se mostraron en el apartado anterior.

En este aspecto, se escogieron 19 Receptores representativos, de los cuales 17 son Receptores humanos y 2 Receptores asociados a fauna nativa.

Es importante destacar que dentro de los Receptores humanos se configuraron 3 puntos de evaluación internos que corresponden a las viviendas entregadas durante la sub-Fase 1 del Proyecto y que ya estarían operativas durante la construcción de la sub-Fase 2.

Fauna Nativa

De acuerdo con la información contenida en el Estudio de Fauna del Proyecto se registraron un total de 409 individuos pertenecientes a 24 especies destacando una alta representación del grupo de las aves con un 98% del total de registros, mientras que para los mamíferos sólo se detectó la presencia de 10 individuos de 3 especies.

Por otro lado, no hubo registro de anfibios ni reptiles durante la campaña de avistamiento.

A continuación, se detallan las especies registradas en el área de influencia del Proyecto:

Tabla 25: Especies registradas en el área de influencia del proyecto.

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Origen
Aves	Asio flammeus	Nuco	Nativa
	Vanellus chilensis	Queltehue	Nativa
	Zenaida auriculata	Tórtola	Nativa
	Milvago chimango	Tiuque	Nativa
	Callipepla californica	Codorniz	Introducida
	Passer domesticus	Gorrión	Introducida
	Anairetes parulus	Cachudito	Nativa
	Troglodytes aedon	Chercán	Nativa
	Zonotrichia capensis	Chincol	Nativa
	Tachycineta leucopyga	Golondrina chilena	Nativa
	Spinus barbatus	Jilguero	Nativa
	Lestes loyca	Loica	Nativa
	Mimus thenca	Tenca	Nativa
	Turdus falcklandii	Zorzal	Nativa
	Agelasticus thilius	Trile	Nativa
	Aphrastura spinicauda	Rayadito	Nativa
	Geranoaetus polyosoma	Aguilucho	Nativa
	Rhopospina fruticeti	Yal	Nativa
	Columbina picui	Tortolita cuyana	Nativa
	Glaucidium nana	Chuncho	Nativa
	Pyrope pyrope	Diucón	Nativa
Mamíferos	Oligoryzomys longicaudatus	Ratón de cola larga	Nativa
	Rattus rattus	Rata negra	Introducida
	Rattus norvegicus	Guarén	Introducida

Fuente: Estudio caracterización fauna, mismo proyecto.

Fuente: Mayores detalles Tablas 25 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con el estudio de fauna de la DIA se indica que el área de estudio presenta un alto nivel de intervención antrópica, con predominancia de ambientes de praderas introducidas y zonas agrícolas, lo que ha influido en la baja riqueza de herpetofauna y mamíferos nativos, y en la predominancia de especies generalistas y asociadas a áreas urbanas.

En vista de lo expuesto anteriormente, se configuraron dos puntos de evaluación representativos de las especies nativas registradas en el área de influencia del Proyecto, los cuales se identifican a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 26: Receptor de fauna nativa del proyecto.

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Coordenadas UTM Huso 19 S		Distancia al Proyecto [m]	Elevación [m.s.n.m.]
			E [m]	N [m]		
RF1	Fauna Nativa	0,2	347050	6218054	115	532
RF2	Fauna Nativa	0,2	347042	6218313	28	529

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles Tablas 26 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Metodología

Las mediciones de Ruido de fondo fueron efectuadas de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. Nº38/2011 MMA. El decreto establece que *el Ruido de fondo es aquel que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta*. Se realizaron mediciones de nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A y modo *slow*, efectuando un registro cada 5 minutos, hasta obtener una estabilización de la medición (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos debe ser menor o igual a 2 dB(A)).

El sonómetro se ubicó a 1,5 m en su eje vertical y a una distancia superior a 3 m de cualquier superficie reflectante. Cabe señalar que el sonómetro fue debidamente calibrado antes de realizar las mediciones.

El domingo 15 de mayo de 2025 se efectuó la campaña de medición de Ruido de fondo en los puntos seleccionados. Estas mediciones se realizaron en horario diurno según D.S. Nº38/2011 MMA y con condiciones meteorológicas favorables, para período diurno con vientos entre 4,2 y 5,5 km/h, temperatura promedio de 16,2°C y humedad relativa del 47,1%, según información medida en terreno, usando anemómetro marca Kestrel, modelo 5400.

Resaltar que todas las mediciones se realizaron entre las 14:05 y las 17:12 horas para período diurno, fuera de horario punta de la vía principal, descartando eventos Ruidosos como ladridos de perros a corta distancia, tránsito de vehículos pesados y muy cercanos (esporádicos), entre otros eventos puntuales que pudiesen afectar los registros. Lo anterior, a fin de obtener el menor Ruido de fondo del sector, lo cual es la condición más desfavorable para los Receptores y para el cálculo del área de influencia, según se indica en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

En los ANEXOS 3 y 4 del ANEXO 4.6 de la ADENDA se encuentran los certificados de calibración del sonómetro y del calibrador respectivamente.

Por otro lado, las mediciones de Ruido de fondo para fauna nativa no constituyen requerimiento para establecer umbrales de superación para fauna nativa, dado que estos se establecen según lo estipulado en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022).

No obstante, estas mediciones sirven de caracterización acústica de la zona alrededor del Proyecto y además permiten el cálculo del área de influencia de la componente Ruido, tal como indica la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por Ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

Resultados de las Mediciones de Ruido de Fondo

En las siguientes Tablas se presentan los resultados de las mediciones de Ruido de fondo para período diurno. Además, en el ANEXO 5 se pueden revisar las fichas de medición respectivas según el actual formato R.E. Nº693/2015 SMA.

Las mediciones se realizaron según metodología del D.S. Nº38/2011 MMA para medir Ruido de fondo.

A continuación, se resumen estas mediciones y sus respectivas fuentes de Ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 28: niveles de presión sonora en dB(A) registrados durante las mediciones para receptores sensibles.

Punto	NPS dB(A)			Descripción de la Fuente	Hora de Medición
	Eq	Mín	Máx		
R1	60	54	67	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	15:24
R2	60	54	68	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	15:40
R3	49	47	57	Flujo vehicular lejano, ladridos de perros a gran distancia.	16:02
R4	43	39	47	Flujo vehicular lejano, ladridos de perros a gran distancia.	16:35
R5	40	35	44	Ruido de insectos, trinar de aves silvestres, viento muy leve	17:02
R6	47	43	52	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	14:20
R7	58	53	66	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	14:41
R8	46	40	54	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	14:03

Fuente: Mayores detalles Tablas 28 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Los niveles de presión sonora equivalentes en período diurno, según las mediciones realizadas, oscilaron entre los 40 y 60 dB(A), siendo en este período el flujo vehicular, el trinar de aves y los ladridos de perros a gran distancia las principales fuentes de Ruido.

Para los Receptores de fauna nativa se tiene:

Tabla 29: Niveles de presión sonora en dB(Z) registrados durante las mediciones para receptor fauna nativa – Período diurno.

Punto	NPS [dB(Z)] en bandas de 1/1 octava [Hz]											NPS Eq [dB(Z)]	Descripción de la Fuente	Hora de Medición
	16	32	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	16 k			
RF1	57	58	58	44	38	40	42	41	38	36	22	63,2	Trinar de aves silvestres, ruido de insectos, flujo vehicular lejano	14:59
RF2	58	57	52	41	37	37	40	38	36	22	18	61,6	Trinar de aves silvestres, ruido de insectos, flujo vehicular lejano	17:26

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Mayores detalles Tablas 29 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Área de Influencia Componente Ruido – Receptores Fauna Nativa

Según lo definido en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), se considera al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar la significancia de los impactos, sobre los elementos del medio ambiente que son objetos de protección.

En el caso de este análisis, se consideran como Receptores aquellas áreas en donde se concentren especies nativas o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como cualquier área con protección oficial o sitio reconocido por su valor ambiental, dentro del área de influencia.

De acuerdo con lo indicado en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), la evaluación del efecto del Ruido se analiza de manera diferenciando por especies o grupo de especies presentes en el área del Proyecto, considerando umbrales de referencia específicos aplicables a cada uno de estos, según puedan existir efectos conductuales y/o fisiológicos sobre estos.

Por ello, en el desarrollo de este Informe se estudiará el efecto sobre los Receptores fauna de acuerdo con los grupos taxonómicos observados que tengan relación con sitios de relevancia para la nidificación, reproducción y alimentación.

De acuerdo a lo expuesto en la sección 6.5.2, los grupos taxonómicos vinculados son avifauna y mamíferos.

Para el cálculo del área de influencia, se debe identificar el nivel de Ruido de fondo representativo de la zona donde se concentre fauna nativa junto con considerar la fuente de mayor nivel de Emisión, de manera similar a lo realizado en el acápite anterior. En base a esto, se obtiene lo siguiente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 32: Área de influencia para receptores fauna.

Fase considerada	Período en que se desarrollará la fase	Potencia acústica representativa [dB(Z)]	Ruido de fondo medido [dB(Z)]	Radio del AIR [m]	Superficie del AIR [m²]
Construcción	Diurno	118,5	61,6	279	576.983

Fuente: Mayores detalles Tablas 32 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo a lo estipulado en documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), adicionalmente a la obtención del área de influencia, se debe considerar la determinación de las áreas asociadas a efecto conductual y efecto fisiológico, cuyo cálculo se realiza de manera homóloga al área de influencia, pero reemplazando el Ruido de fondo característico por el **menor umbral** correspondiente al grupo taxonómico y tipo de fuente, tanto para efecto conductual como para efecto fisiológico.

Dichos umbrales se muestran en la siguiente Tablas.

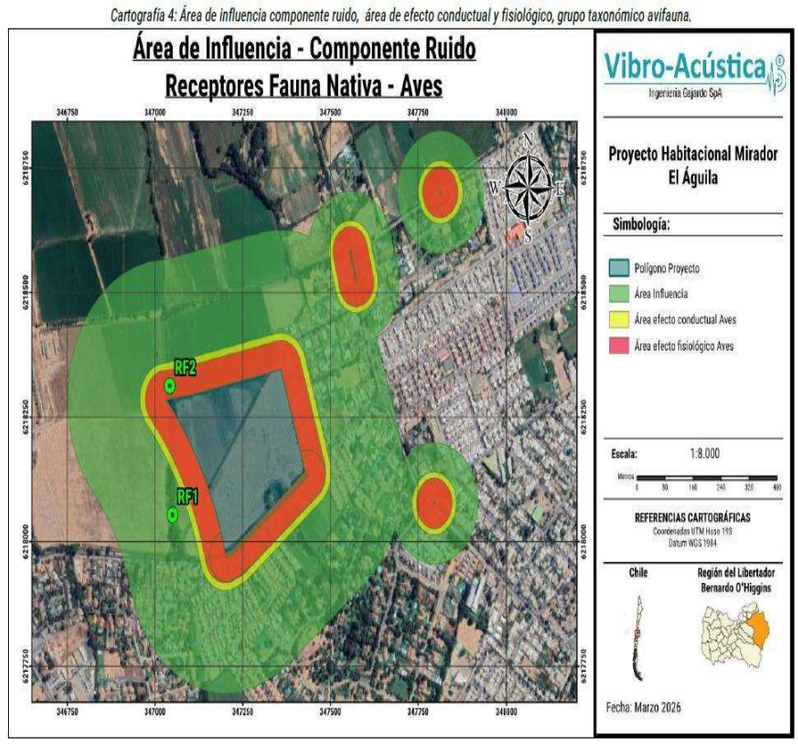
Tabla 34: Áreas de efecto conductual y fisiológico, receptores fauna.

Potencia acústica representativa		Grupo taxonómico	Menor umbral efecto conductual	Menor umbral efecto fisiológico	Área de efecto conductual		Área de efecto fisiológico	
dB(A)	dBZ)				Radio [m]	Superficie [m²]	Radio [m]	Superficie [m²]
103,3	118,5	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	73	103.766	58	79.713
		Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	33	42.764	11	13.495

Fuente: Mayores detalles Tablas 34 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Las siguientes cartografías ilustran el AIR para Receptores fauna y las respectivas áreas de efecto conductual (AEC) y fisiológico (AEF):

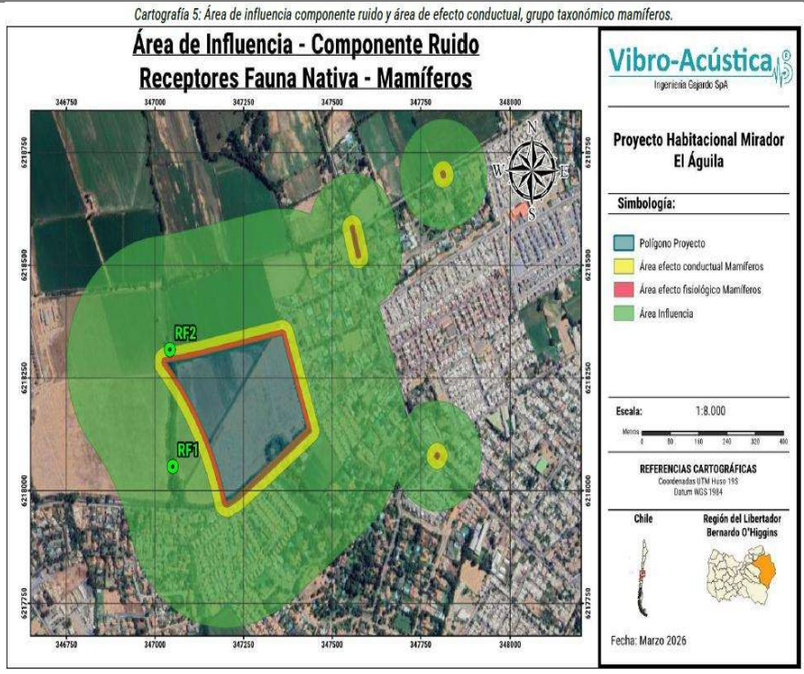
Cartografía 4: Área de influencia componente ruido, área de efecto conductual y fisiológico, grupo taxonómico avifauna.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 4 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Cartografía 5: Área de influencia componente ruido y área de efecto conductual, grupo taxonómico mamíferos.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 5 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Predicciones de Ruido Generadas por el Proyecto

Para la predicción de las Emisiones de Ruido que genera el Proyecto, se utiliza el software Predictor.

Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de Ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los Receptores (ubicación puntual o múltiples Receptores para generar un mapa de Ruido). Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el Proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones.

Para el estudio se tomaron las siguientes consideraciones:

- La información del relieve (curvas de nivel) fue extraída del DEM Alos Palsar de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, (disponible en https://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/35438/DEM%20Alos%20Palsar%20Regi%C3%B3n%20del%20Libertador%20General%20Bernardo%20O%27Higgins).
- El equipamiento y maquinaria fue representado como fuente puntual, según ISO 9613-2/96 con su espectro de potencia sonora y altura correspondiente.
- Se ingresaron Receptores puntuales en las ubicaciones consideradas como Sensibles, considerando las alturas correspondientes.
- Se ajustaron las condiciones meteorológicas para establecer un escenario favorable a la propagación del sonido, en consideración a registros históricos en la zona. En este aspecto, la temperatura se fijó en 13,5°C y la humedad relativa del aire en 57,4%, según datos de la estación Talca, Talca (disponible en https://agrometerología.cl/).
- Para la elaboración de mapas de Ruido se ha establecido una elevación de 1,5 m en relación con el nivel del suelo. De esta manera, los mapas de Ruido que se entregan en el Informe representan los niveles de Ruido a 1,5 m de altura respecto a la elevación del terreno.
- Para la elaboración de los mapas de Ruido se utilizó un tamaño de malla de 5 m.
- El coeficiente de reflexión de las edificaciones se fijó en 0,8.
- Se fijó el factor de suelo (G) en 0,5.
- Por otro lado, el sector no presenta accidentes geográficos que afecten la propagación del Ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- La norma ISO 9613-2/96 considera la velocidad del viento entre 1 y 5 [m/s] y en dirección de las fuentes de Ruido hacia los Receptores, es decir, a favor de la propagación.
- Para cada frente de trabajo solapado del Proyecto, todas las máquinas deben estar funcionando al mismo tiempo, es decir, se genera una simultaneidad de fuentes, para representar el caso más desfavorable de Emisión de Ruido.
- La predicción de cada escenario se realiza teniendo en cuenta los Receptores más representativos y expuestos a la contaminación acústica, considerando que las fuentes de Ruido estén lo más cercano a éstos y concordante al lugar de trabajo.
- Durante el proceso de Modelación y Estimación de niveles de presión sonora se conFiguraron 2 alturas:
- Para los trabajos a nivel de piso, se utilizó una altura de 1,5 m desde el nivel del suelo y 4,0 m para los trabajos en altura.
- Según información entregada por el Titular, existen dos sub-Fase s en la Fase de Construcción, en donde en cada una de estas se verán afectados de diferente manera los Receptores Sensibles, por lo que se proyectarán ambos escenarios por separado.

La siguiente Tablas indica el detalle de las fuentes de Ruido utilizadas en ambas sub-Fase s:

Tabla 38: Detalle de las fuentes de ruido, fase construcción.

Subfase	Actividad	Simbología	Maquinaria	Potencia [dB(A)]	Altura (m)
Subfase 1 – Escenario 1	Movimientos de tierra	F1	Camión tolva	101	1,5
		F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F4	Tractor	103,3	1,5
	Fundaciones	F5	Camión mixer	96	1,5
		F6	Camión Rampla	102,9	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F8	Taladro	93	4
		F9	Esmeril Angular	97	4
Subfase 2 – Escenario 1	Movimientos de tierra	F1	Camión tolva	101	1,5
		F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F4	Tractor	103,3	1,5
	Fundaciones	F5	Camión mixer	96	1,5
		F6	Camión Rampla	102,9	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F8	Taladro	93	4
	Aguas lluvia	F9	Esmeril Angular	97	1,5
Subfase 2 – Escenario 2	Veredas, calles y pasajes	F1	Camión Tolva	101	1,5
		F5	Camión Mixer	96	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F10	Rodillo	101,6	1,5
	Areas Verdes	F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
Obras IMIV	Veredas, calles y pasajes	F1	Camión Tolva	101	1,5
		F5	Camión Mixer	96	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F10	Rodillo	101,6	1,5

Fuente: Mayores detalles Tablas 38 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Niveles Proyectados Sin Medidas de Control

• Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 1

Tabla 40: Proyección y evaluación ruido en receptores fauna nativa – Subfase 1.

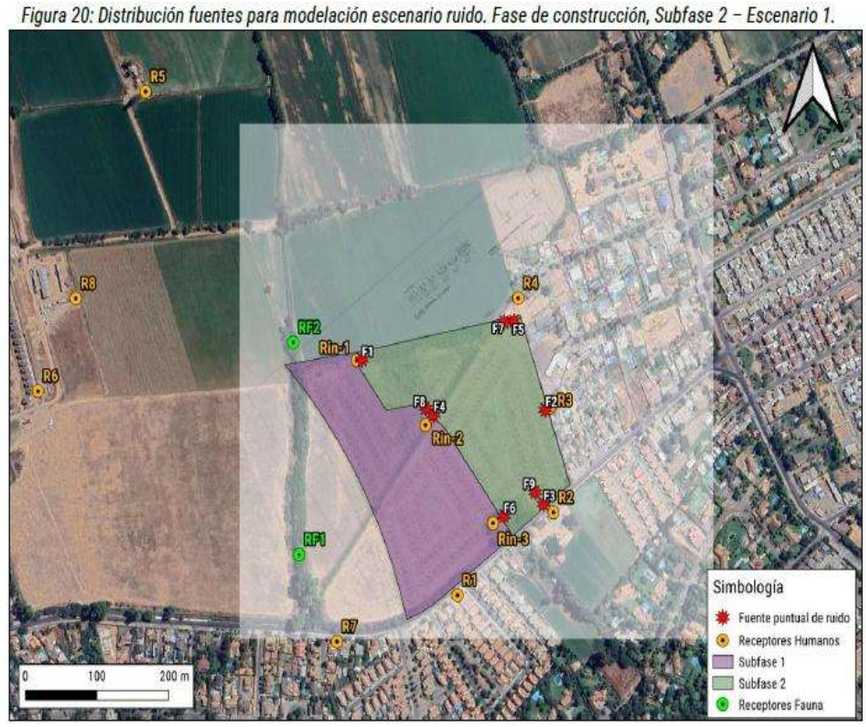
Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado		Grupo taxonómico evaluado	Umbral efecto conductual	Umbral efecto fisiológico	Evaluación - ¿NPS proyectado es inferior a umbral?	
		dB(A)	dB(Z)				Conductual	Fisiológico
RF1	0,2	47,0	63,8	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	SI
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	Si
RF2	0,2	58,8	76,8	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	NO	SI
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	SI

Fuente: Mayores detalles Tablas 40 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 2: Escenario 1

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los Receptores Sensibles.

Figura 20: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 2 – Escenario 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 20 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tablas, se presentan los resultados de las modelaciones para los Receptores Sensibles del Proyecto:

Tabla 42: Proyección y evaluación ruido en receptores fauna nativa – Subfase 2 – Escenario 1.

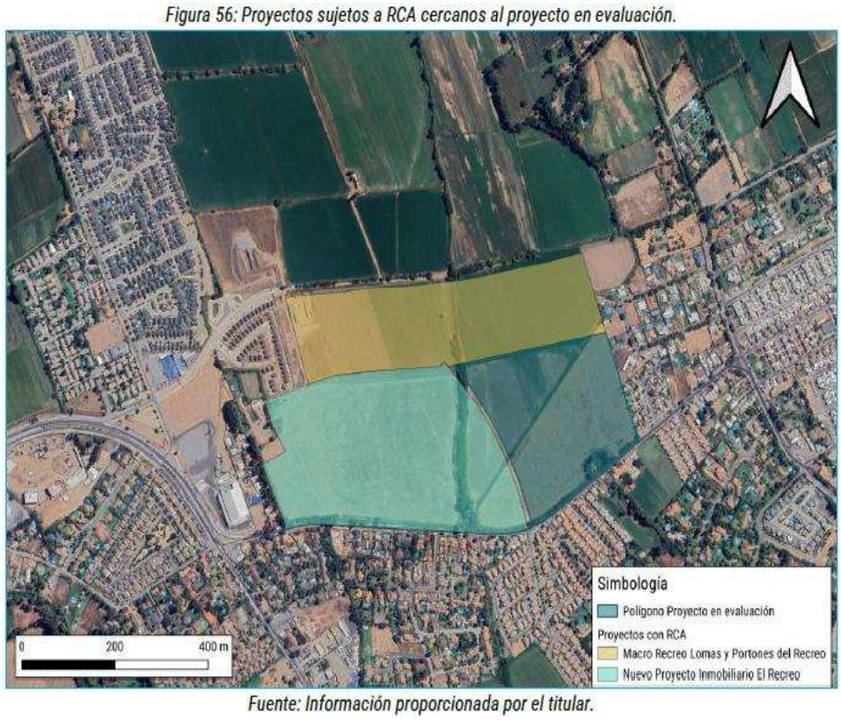
Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado		Grupo taxonómico evaluado	Umbral efecto conductual	Umbral efecto fisiológico	Evaluación - ¿NPS proyectado es inferior a umbral?	
		dB(A)	dB(Z)				Conductual	Fisiológico
RF1	0,2	32,4	51,5	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	SI
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	Si
RF2	0,2	34,9	52,4	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	SI
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	Si

Fuente: Mayores detalles Tablas 42 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Por otra parte, se observa que las proyecciones de Ruido cumplen los umbrales para efecto conductual y fisiológico en los grupos taxonómicos presentes en el área de influencia.

Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 2: Escenario 2

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los Receptores Sensibles. Este escenario considera las actividades de Areas Verdes dentro del polígono, así como las asociadas al recarpeteo de la calle El Recreo. *Tabla 44: Proyección y evaluación ruido en receptores fauna nativa – Subfase 2 – Escenario 2.* **Receptor** | **Altura del receptor [m]** | **NPS Proyectado** dB(A) | dB(Z) | **Grupo taxonómico evaluado** | **Umbral efecto conductual** | **Umbral efecto fisiológico** | **Evaluación - ¿NPS proyectado es inferior a umbral?** Conductual | Fisiológico RF1 | 0,2 | 29,8 | 42,2 | Aves | 58 dB(A) | 60 dB(A) | SI | SI Mamíferos | 65 dB(A) | 90 dB(Z) | SI | Si RF2 | 0,2 | 32,4 | 44,1 | Aves | 58 dB(A) | 60 dB(A) | SI | SI Mamíferos | 65 dB(A) | 90 dB(Z) | SI | Si Fuente: Mayores detalles Tablas 44 del ANEXO 4.6 de la ADENDA. Por otra parte, se observa que las proyecciones de Ruido cumplen los umbrales para efecto conductual y fisiológico en los grupos taxonómicos presentes en el área de influencia.
Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Emisiones de Ruido	Para la evaluación del efecto sinérgico, el artículo 18, letra f), Reglamento del SEIA, establece que: "Para la evaluación de impactos sinérgicos se deben considerar los Proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente", es decir, aquellos Proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), independiente de si se encuentran operando o no. **Identificación del efecto sinérgico asociado a Ruido: Cruce de áreas de influencia** Como primer criterio para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a Ruido, en primer lugar, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los Proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a Ruido, asociadas a la evaluación de impactos por Ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población, lo cual requerirá considerar, en la Modelación, los datos establecidos en las Resoluciones de Calificación Ambiental de estos Proyectos. A continuación, de acuerdo a información proporcionada por el Titular, se muestran los Proyectos con RCA, cuyo impacto puede ser potencial de generar un efecto sinérgico en los Receptores: *Figura 56: Proyectos sujetos a RCA cercanos al proyecto en evaluación.*  *Fuente: Información proporcionada por el titular.* Fuente: Mayores detalles Figura 56 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

De la imagen anterior se tienen los siguientes Proyectos con RCA cercanos al Proyecto en evaluación:

Tabla 60: Proyectos con RCA, cercanos al Parque Fotovoltaico Los Boldos.

Nombre Proyecto	Año de la obtención de la RCA	Ubicación Polígono	Coordenadas UTM Huso 19 S	
			m E	m N
Macro Recreo Lomas y Portones del Recreo	2025	Deslinde norte	346999	6218369
Nuevo Proyecto Inmobiliario El Recreo	2025	Deslinde poniente	346878	6218111

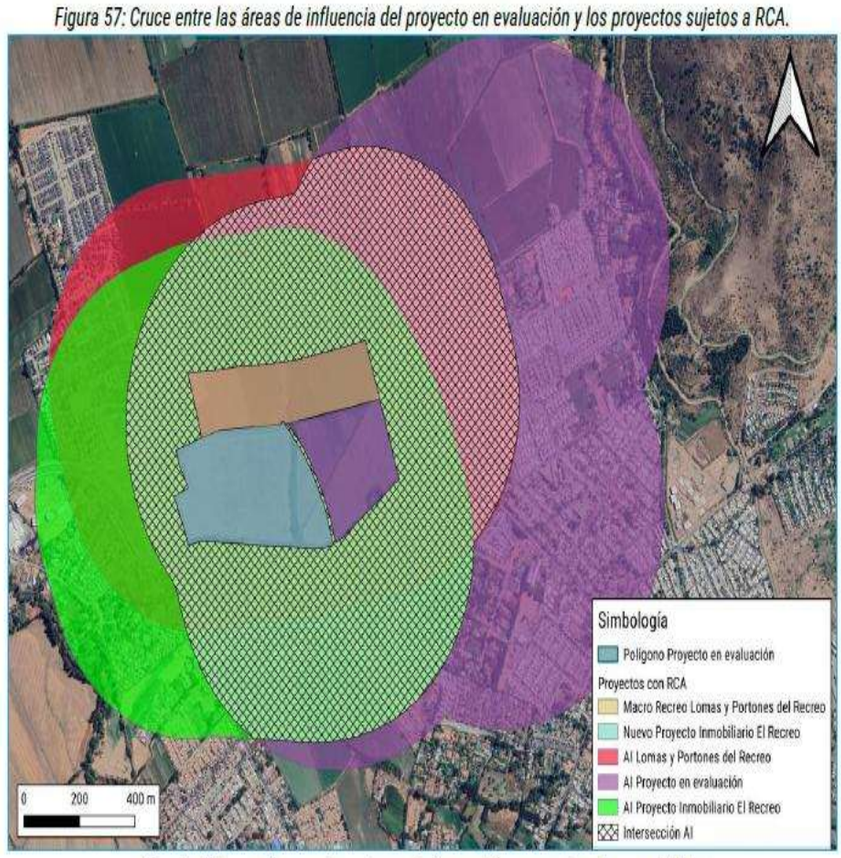
Fuente: Información entregada por el titular.

Fuente: Mayores detalles Tablas 60 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Según los estudios de Ruido de ambos Proyectos, se tiene un área de influencia de 501 m para cada uno.

De esta forma, se genera la intersección de áreas de influencia como se detalla en la siguiente Figura:

Figura 57: Cruce entre las áreas de influencia del proyecto en evaluación y los proyectos sujetos a RCA.



Fuente: Elaboración propia en base a Información proporcionada por el titular.

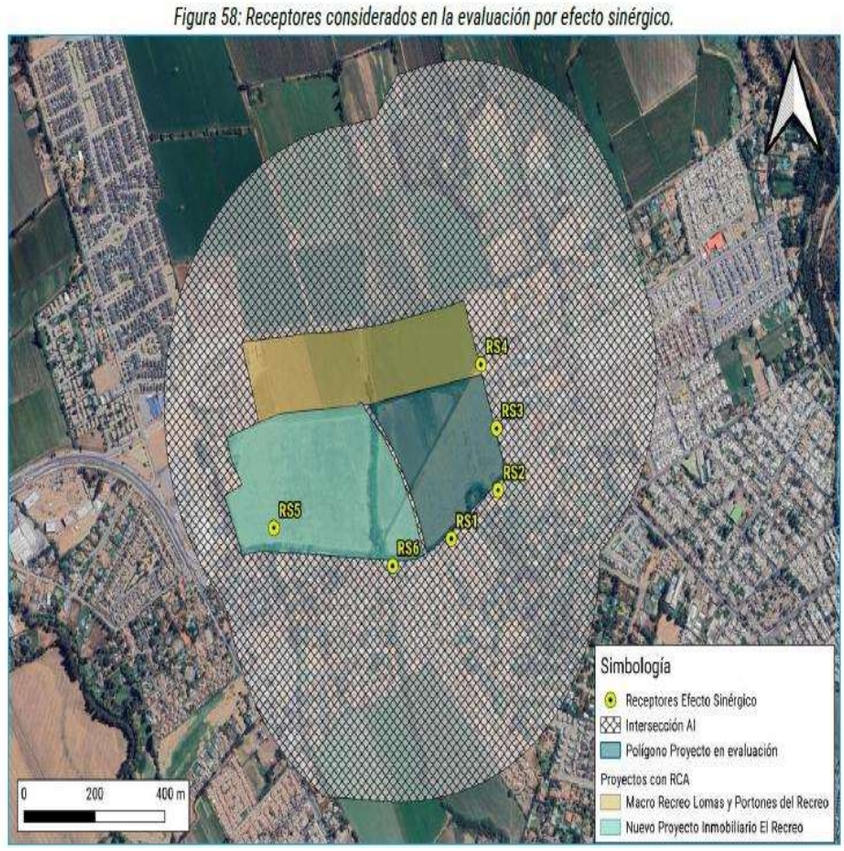
Fuente: Mayores detalles Figura 57 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De esta forma, se debe considerar la intersección de estas áreas de influencia, la que se muestra en área achurada en la imagen anterior, por el cual se debe realizar la evaluación por efecto sinérgico en los Receptores que se encuentren dentro de ella.

De esta manera, se escogen los Receptores que se encuentran dentro de esta área, los cuales son los más cercanos y representativos al Proyecto:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 58: Receptores considerados en la evaluación por efecto sinérgico.



Fuente: Mayores detalles Figura 58 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante destacar que el receptor RS5 corresponde al receptor interno de la primera Fase constructiva del Proyecto Inmobiliario El Recreo.

Los Receptores fueron seleccionados en base al solape de Fases Constructivas de cada Proyecto según el cronograma incluido en cada expediente y en base a la condición más desfavorable respecto a las Emisiones del Proyecto en evaluación.

A continuación, se detalla cada uno de los Receptores:

Tabla 61: Receptores humanos sensibles al efecto sinérgico.

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19 S		Distancia aprox. al proyecto en evaluación [m]	m.s.n.m.
				mE	mN		
RS1	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	347271	6218005	10	536
RS2	Galpón de 1 piso	1,5	Equipamiento	347405	6218106	11	537
RS3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347401	6218234	Colindante	534
RS4	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347356	6218367	21	532
RS5	Vivienda 1 piso	1,5	Residencial	346763	6218027	403	532
RS6	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347103	6217948	101	535

Fuente: Mayores detalles Tablas 61 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Diferencia de Niveles de Ruido

Como segundo criterio, se establece que, si el Proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la Emisión de la suma de los demás Proyectos, se puede establecer que no existe contribución del Proyecto a los niveles de Ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por Ruido sobre la salud de la población.

En este aspecto, la guía establece que, el Ruido, presenta un carácter aditivo del tipo logarítmico, lo cual quiere decir que 50 dB(A) + 50 dB(A) son 53 dB(A), correspondiendo así un incremento de 3 dB(A) al doble de la energía sonora contenida en una fuente de Ruido.

De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de otra, en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

operación conjunta, el nivel de Ruido que prevalece es el de la fuente de mayor Emisión. Desde este punto se genera un enmascaramiento de la señal sonora, por lo que la fuente de menor Emisión no presentaría contribución al nivel global de Ruido.

La siguiente Tablas presenta una referencia de sumatoria de niveles de Ruido, de acuerdo con la diferencia de niveles de dos fuentes:

Tabla 62: Referencia sumatoria de niveles de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	Nivel de ruido que se agrega en dB
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, abril 2022.

Fuente: Mayores detalles Tablas 62 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante destacar que se utilizaron los mapas georreferenciados de cada Proyecto con RCA considerando el valor de la isolínea con mayor valor dentro de la cual se ubique cada receptor, además de las Tablas de valores proyectados sobre los Receptores para obtener el aporte energético de cada Proyecto.

Por otro lado, para obtener las proyecciones sobre el receptor RS5, el cual no fue incluido en la evaluación del Proyecto Habitacional Mirador El Águila, se genera una nueva Modelación.

De esta forma el solape de actividades entre los distintos Proyectos que configuran la condición más desfavorable se describe en la siguiente Tablas:

Tabla 63: Solape de actividades entre proyectos con RCA y proyecto en evaluación.

Solape	Proyecto		
	Proyecto Habitacional Mirador El Águila	Macro Recreo: Lomas y Portones del Recreo	Nuevo Proyecto Inmobiliario El Recreo
Escenario Evaluado	Subfase 1 Construcción	Fase de Construcción Año 1	Escenario 2 Construcción

Fuente: Mayores detalles Tablas 63 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los mapas de Ruido georreferenciados de los Proyectos “Macro Recreo: Lomas y Portones del Recreo” y “Nuevo Proyecto Inmobiliario El Recreo” en las distintas Fase s que se solapan con el Proyecto en evaluación, con el objetivo de visualizar las isolíneas dentro de las cuales se encuentran los Receptores evaluados.

De acuerdo con el mapa de Ruido del “Nuevo Proyecto Inmobiliario El Recreo”, se observa que las contribuciones de Ruido durante la Fase de construcción hacia los Receptores RS1, RS2, RS3 RS4 y RS6 son menores a 45 dB(A), valor que corresponde al límite superior de las isolíneas en la cuales se encuentra dichos Receptores.

Por otro lado, las proyecciones sobre el receptor RS5 según la información presente en el estudio de Ruido del Proyecto indican un valor de 59 dB(A).

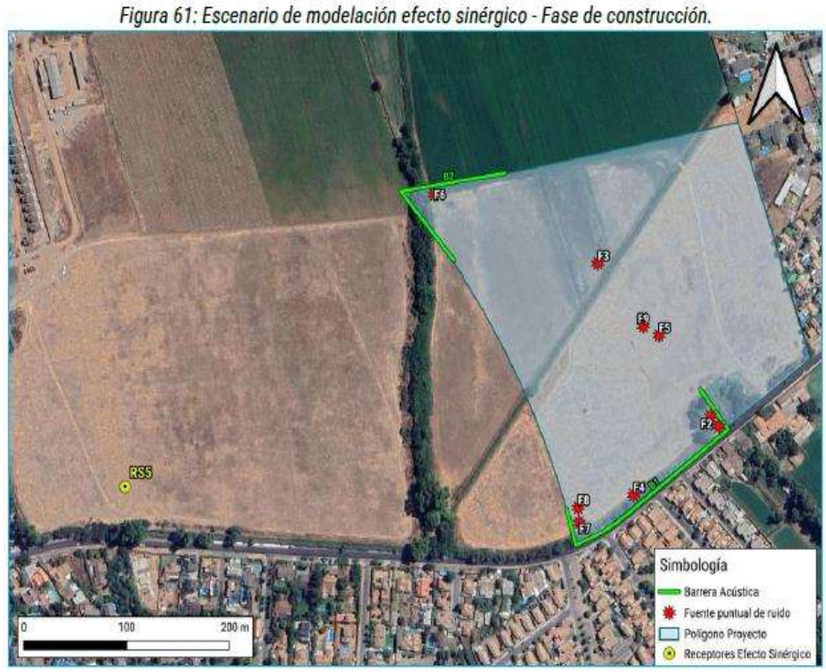
En cuanto al Proyecto “Macro Recreo: Lomas y Portones del Recreo”, el valor máximo de la isolínea en la cual se encuentran los Receptores RS1, RS2, RS3 y RS6 en la Fase de construcción corresponde a 35 dB(A), mientras que para el receptor RS4 corresponde la isolínea de 40 dB(A), y finalmente para el receptor RS5 la isolínea de 45 dB(A).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Finalmente, para obtener el aporte energético del Proyecto en evaluación sobre el receptor RS5 se modela el siguiente escenario:

- **Fase de Construcción**

Figura 61: Escenario de modelación efecto sinérgico - Fase de construcción.



Fuente: Mayores detalles Figura 61 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Las proyecciones de Ruido para este escenario evaluado se muestran en el ANEXO 9, y se presentan a continuación:

Tabla 64: Proyecciones de ruido en receptor RS5 para la fase de construcción.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)
		Fase de Construcción
RS5	1,5	40,6

Fuente: Mayores detalles Tablas 64 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se resumen las proyecciones de los Proyectos con RCA favorable sobre los Receptores, así como la suma energética de ambas contribuciones para cada uno de los solapes de las Fase s de cada Proyecto:

Tabla 65: Contribución energética de los proyectos con RCA en los receptores evaluados. Fase de construcción Macro Recreo: Lomas y Portones del Recreo + Fase de construcción Proyecto Inmobiliario El Recreo.

Receptor	NPS Proyectado en dB(A)		
	Macro Recreo	Proyecto Inmobiliario El Recreo	Suma energética
RS1	35	45	45,4
RS2	35	45	45,4
RS3	35	45	45,4
RS4	40	45	46,2
RS5	45	59	59,2
RS6	35	45	45,4

Fuente: Mayores detalles Tablas 65 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

De los resultados anteriores, se consideran las proyecciones de Ruido y los valores obtenidos de los Proyectos con RCA para realizar la diferencia de niveles respectiva. Esto, junto con la evaluación, se muestra a continuación:

Fase de Construcción Proyecto en evaluación + Fase de Construcción Macro Recreo + Construcción Proyecto Inmobiliario El Recreo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 66: Suma energética y evaluación en los receptores para Fase de construcción Mirador El Águila + Fase de construcción Macro Recreo + Construcción Proyecto Inmobiliario El Recreo.

Receptor	Altura del receptor [m]	Proyecciones de ruido del proyecto en evaluación: Proyecto Habitacional Mirador El Águila	Suma energetica proyectos con RCA	Diferencia en dB(A) entre: Proyectos con RCA - Proyecto en Evaluación		¿Existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica?
RS1	1,5	38,6	45,4	6,8	<10	Existe
RS2	1,5	49,5	45,4	4,1	<10	Existe
RS3	1,5	51,0	45,4	5,6	<10	Existe
	4,0	59,6	45,4	14,2	>10	Existe
RS4	1,5	42,9	46,2	3,3	<10	Existe
	4,0	49,2	46,2	3,3	<10	Existe
RS5	1,5	40,6	59,2	18,6	>10	No existe
RS6	1,5	31,2	45,4	14,2	>10	No existe
	4,0	31,7	45,4	13,7	>10	No existe

Fuente: Mayores detalles Tablas 66 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

De la Tabla anterior, se puede observar que existe contribución del Proyecto a los niveles de Ruido en operación sinérgica en los Receptores RS1, RS2, RS3 y RS4, por lo que se requerirá evaluar el efecto sinérgico.

Evaluación del efecto sinérgico: Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 5° del D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que estableció el Reglamento del SEIA: "A objeto de evaluar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará la presencia de población en el área de influencia, cuya salud pueda verse afectada por: (…), letra b): La superación de los valores de Ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento".

En este contexto, si bien la normativa ambiental vigente para Ruido ambiental corresponde al D.S. N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, esta presenta un alcance técnico acotado desde el punto de vista de su descriptor de Ruido y procedimiento de evaluación, al tratarse de una normativa de Emisión y no de calidad, regulando además un grupo acotado de fuentes mediante el establecimiento de niveles máximos de Emisión, no siendo aplicable a un grupo de fuentes de Ruido.

La Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse. Esta regulación es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las Emisiones de Ruido en Proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el Titular durante el proceso de evaluación.

De esta forma, los objetivos de calidad acústica para Ruido propuestos se resumen en la siguiente Tablas:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 67: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido dB(A)[4]		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Fuente: Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, abril 2022.

Fuente: Mayores detalles Tablas 67 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Evaluación del efecto sinérgico según Ley 7/2010, Real Decreto 1367/2007

De acuerdo con los resultados obtenidos para la determinación de un potencial efecto sinérgico en los Receptores definidos dentro del cruce de las áreas de influencia, se procede a evaluar si estos Receptores cumplen o no con la normativa internacional vigente, en particular, con el Real Decreto 1 /200, que la guía "*Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, Abril 2022",* estipula. De acuerdo a lo anterior se considera la zona correspondiente de la Tablas 67 asociada a "Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial".

A continuación, se presentan los índices máximos permisibles de Ruido en el AI del Proyecto para el receptor.

Tabla 68: Índices de ruido, según aplicación del Real Decreto 1367/2007 en receptores humanos.

Punto	Tipo de área acústica según R.D. 1367/2007.	Índices de ruido dB(A)		
		Ld	Le	Ln
RS1	a	65	65	55
RS2	a	65	65	55
RS3	a	65	65	55
RS4	a	65	65	55

Fuente: Mayores detalles Tablas 68 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

De acuerdo al *"Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por Ruido sobre la salud de la población, Santiago, Abril 2022",* se menciona que *"Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de Ruido detallados en la Tablas precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible".*

Por lo tanto, al realizar la disminución de decibeles establecidos por el criterio de evaluación, el impacto del efecto sinérgico cuenta con límites máximos permitidos 60 dB(A) en periodo diurno.

A continuación, se presentan los índices máximos permisibles de Ruido en el AI del Proyecto para los Receptores aplicando la disminución de los decibeles según el "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por Ruido sobre la salud de la población, Santiago, Abril 2022"*:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 69: Índices de ruido, según aplicación del Real Decreto 1367/2007 en receptores humanos con disminución de 5 decibeles.

Punto	Tipo de área acústica según R.D. 1367/2007.	Índices de ruido dB(A)		
		Ld	Le	Ln
RS1	a	60	60	50
RS2	a	60	60	50
RS3	a	60	60	50
RS4	a	60	60	50

Fuente: Mayores detalles Tablas 69 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Siguiendo con el procedimiento descrito en la sección 6.12.2, se presenta la suma energética del Proyecto en evaluación y la Emisión conjunta del Proyecto con RCA, para la Fase de Construcción de cada Proyecto y la evaluación de acuerdo con el Real Decreto 1367/2007.

Fase de Construcción Proyecto en evaluación + Fase de Construcción Macro Recreo + Fase de construcción Nuevo Proyecto Inmobiliario El Recreo

Tabla 70: Suma energética de los proyectos con RCA y el proyecto en evaluación, Fase de construcción PFV Los Boldos + Fase de construcción Casas Viejas Solar + Operación S/E La Ligua.

Receptor	Altura del receptor [m]	Proyecciones de ruido del proyecto en evaluación: Proyecto Habitacional Mirador El Águila	Suma energetica proyectos con RCA	Suma energética dB(A)
RS1	1,5	38,6	45,4	**46,2**
RS2	1,5	49,5	45,4	**50,9**
RS3	1,5	51,0	45,4	**52,1**
	4,0	59,6	45,4	**59,8**
RS4	1,5	42,9	46,2	**47,9**
	4,0	49,2	46,2	**51,0**

Fuente: Mayores detalles Tablas 70 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

A continuación, la evaluación según el Real Decreto 1367/2007:

Tabla 71: Evaluación de ruido según el Real Decreto 1367/2007, para escenario 1.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Límite Máximo Permitido Real Decreto 1367/2007 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
RS1	1,5	**46,2**	60	**Sí**
RS2	1,5	**50,9**	60	**Sí**
RS3	1,5	**52,1**	60	**Sí**
	4,0	**59,8**	60	**Sí**
RS4	1,5	**47,9**	60	**Sí**
	4,0	**51,0**	60	**Sí**

Fuente: Mayores detalles Tablas 71 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

De las Tablas anteriores, se observa que en el escenario evaluado se cumplen los límites máximos permisibles establecidos, según el Real Decreto 1367/2007, de la Ley 7/2010, en todos los Receptores, **por lo que el impacto generado por el efecto sinérgico no es significativo**.

Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	
Residuos Sólidos Domiciliarios o Asimilables a Domiciliarios	Los Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios que se contemplan son los generados por los trabajadores de esta Fase del Proyecto, tales como restos de colaciones, entre otros. Los Residuos Domiciliarios son almacenados en contenedores de 200 [L], cerrados y estanco, para evitar la proliferación de vectores y malos olores. Estos Residuos son retirados por la Municipalidad de Machalí, tal como indica el PAS N°140, en ANEXO 6.1 de la ADENDA. Para la Estimación de los Residuos Sólidos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Domiciliarios, se considera como generación per cápita 1,2 [kg/persona/día][2], considerando 22 días hábiles laborales y 80 personas como máximo en obras de construcción, obteniendo como resultado lo siguiente:

Cantidad [ton/año]	Manejo	Disposición
25,3	Contenedores de 200 litros	Punto de recolección municipal

Mayores detalles ver en ANEXO 6.1 de la ADENDA.

Para la Fase de Construcción, el Proyecto contempla la ocupación de un sitio destinado a la acumulación temporal de Residuos Industriales No Peligrosos, que según lo establecido en el Art. 18 del D.S. N°594/1999 MINSAL, el cual debe contar con su respectiva autorización sanitaria.

Además, se informa la forma y disposición final de cada retiro ante la Autoridad Sanitaria, de acuerdo con la establecido en el Art. 20, del mismo Decreto.

Durante la ejecución del Proyecto, no se contempla el tratamiento para los residuos, sólo el almacenamiento temporal, transporte y disposición final en sitios debidamente autorizados por la Autoridad sanitaria correspondiente.

Descripción y planos del sitio.

Los Residuos Sólidos que se generan durante la Fase de Construcción del Proyecto pueden ser clasificados como:

Residuos Sólidos No Peligrosos provenientes de la construcción, almacenados temporalmente en forma segregada.

Como se mencionó previamente, los Residuos Sólidos No Peligrosos provenientes de la construcción son almacenados de manera segregada, según sus características y forma de manejo, quedando claramente identificados; es decir, se hace un manejo diferenciado, lo que se debe, principalmente, a que los tiempos de retiro de cada uno variarán según su generación y características.

Estos residuos corresponden principalmente a restos de hormigón, residuos de maderas y despuntes metálicos, entre otros.

El patio de acopio temporal está ubicado en el sector designado para la instalación de faenas correspondientes a ambas sub-Fase s constructivas del Proyecto, esta se encontrará contigua a las zonas de construcción del Proyecto, las coordenadas de su ubicación con las siguientes:

Tabla 1. Coordenadas ubicación área instalaciones de faenas.

Instalaciones de faenas	UTM (m) Zona Huso 19 S Coordenada representativa
Subfase 1 y 2	E: 347343,284
	S: 6218206,170

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver en Tabla 1 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

Adicionalmente, se presentan estas instalaciones y sus ubicaciones en la siguiente Figura.

[2] Se considera en base al "Sexto reporte del Estado del Medio Ambiente" del MMA (https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/REMA2021.pdf)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

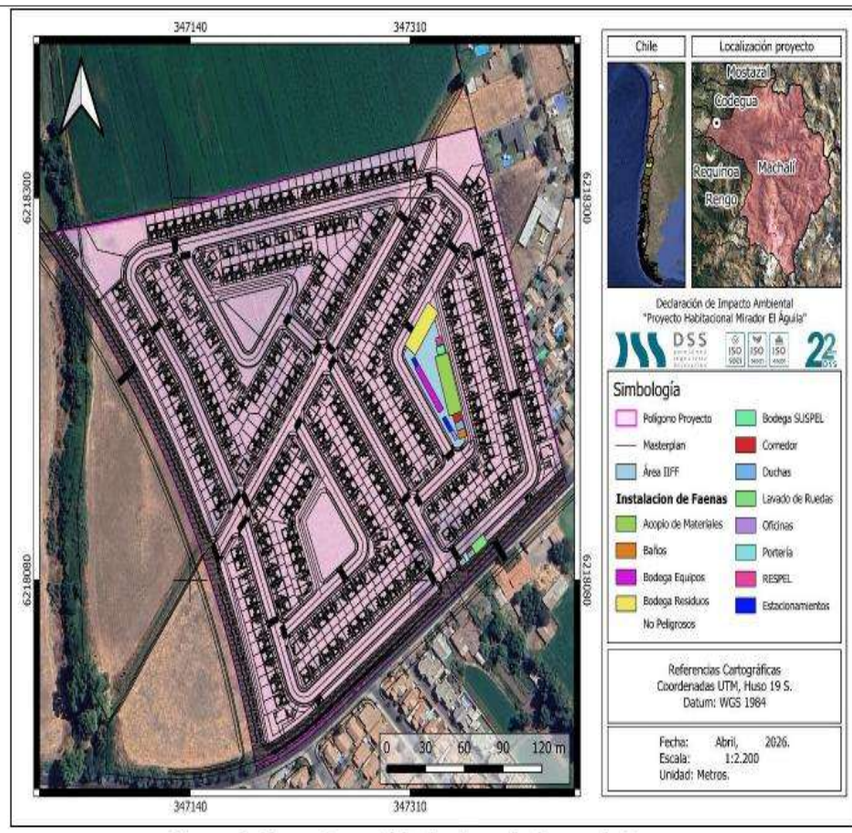


Figura 1. Plano General de las Instalaciones de Faenas.

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 1 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

De la misma forma, se presentan las coordenadas específicas del sitio de acopio de Residuos No Peligrosos en la siguiente Tabla, y su ubicación resaltada en la siguiente Figura.

Tabla 2. Coordenadas sitio de acopio de residuos no peligrosos.

Instalaciones de faenas	UTM (m) Zona Huso 19 S Coordenada representativa
Sitio de acopio de residuos no peligrosos	E: 347318,899
	S: 6218225

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver en Tabla 2 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

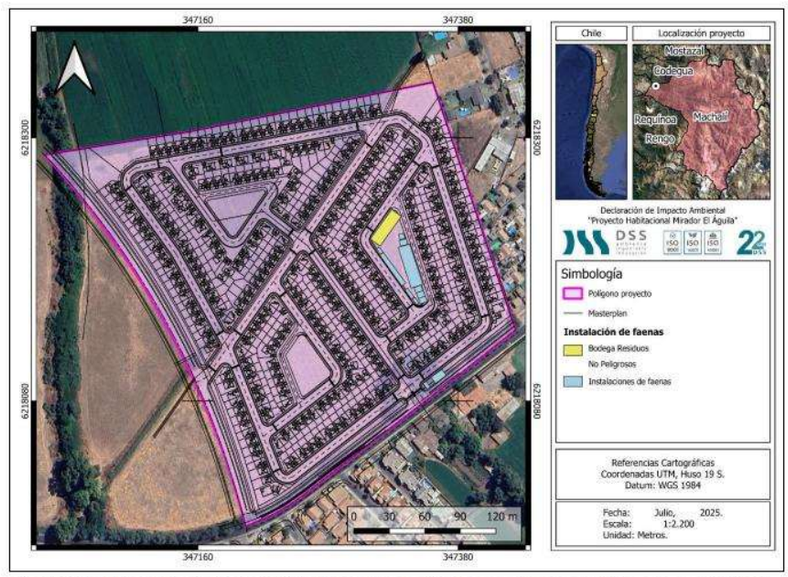


Figura 2. Ubicación de instalación de faenas y sitio de acopio de residuos no peligrosos.

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 2 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

El sitio de almacenamiento de Residuos No Peligrosos se mantiene en la misma ubicación para ambas sub-Fases, y cuenta con las siguientes características:

- Cierre perimetral alrededor de todo su perímetro de patio de almacenamiento, el cual se encuentra construido de malla galvanizada, con el fin de impedir el ingreso tanto de personas como de vectores sanitarios.
- El cierre cuenta con una altura de 1,8 m.
- La estructura es de polines de madera impregnada.
- Dimensiones de 10 m de ancho, 30 m de largo y 1,8 m de alto, con 5 separaciones de 10 metros de ancho por 6 metros de largo, con una superficie total de 300 [m2].
- Señalización con relación a los Residuos No Peligrosos que se generan en faena.

De esta forma se puede impedir el ingreso tanto de personas como de vectores sanitarios (perros, roedores, etcétera).

En la siguiente Figura es posible visualizar el esquema del patio de acopio de residuos no peligrosos.

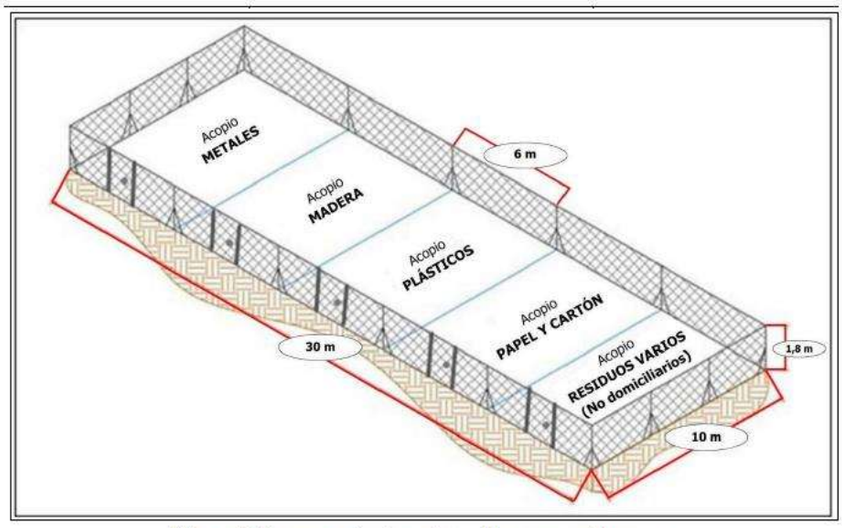


Figura 3. Esquema bodega de residuos no peligrosos.

Fuente: Mayores detalles ver en Figura 3 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

El transporte y disposición final de los Residuos Sólidos No Peligrosos, es realizado por una empresa autorizada para tales efectos.

Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a tratar.

A continuación, se detalla una Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos a generar en la Fase de Construcción del Proyecto.

Tabla 3. Estimación cualitativa residuos sólidos no peligrosos a generar

Tipo de residuo	Características cualitativas	Manejo	Disposición
Residuo sólido no peligroso	Los principales residuos corresponden a ladrillos, tejas, azulejos, restos de hormigón, armaduras de acero, perfiles y restos de madera, sacos de cemento, cajas, etcétera.	Patio de acopio de residuos no peligrosos	Relleno sanitario autorizado.

Fuente: Mayores detalles ver en Tabla 3 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 4. Estimación cualitativa residuos sólidos no peligrosos a generar

Año	Escarpe (m^3)	Excavación (m^3)	Áridos (m^3)	Hormigón (m^3)	Fierros (kg)	Cerámico (m^3)	Tabiquería (m^3)	Material de aislación (m^3)	Material de techumbre (m^3)
1	1038,29	507,13	12,96	24,38	200,37	304,79	62,53	74,61	14,39
2	975,93	554,24	13,96	26,27	215,88	328,38	68,34	81,54	15,73
3	0,00	0,00	4,72	8,88	72,99	111,03	0,00	0,00	0,00
Total	2.014,22	1.061,38	31,64	59,54	489,24	744,20	130,86	156,15	30,12

Fuente: Mayores detalles ver en Tabla 4 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

Plan de verificación y seguimiento de los residuos a ser tratados y rechazados.

El Titular mantiene en obra un registro donde se acredite la disposición final de todos los residuos en lugares debidamente autorizados por la Autoridad Sanitaria.

A continuación, se presenta la ficha tipo que se mantiene en la instalación de faenas para llevar este seguimiento.

Tabla 5. Ficha tipo para registro de disposición final de residuos.

Entrega de residuos para disposición final, reutilización o tratamiento					
Responsable:					
Fecha:					
Lugar de disposición final:					
Ítem	Nombre de residuo	Cantidad	Estado del Residuo (Líquido, Sólido)	Unidad de Medida	Tipo de residuo

Fuente: Mayores detalles ver en Tabla 5 del ANEXO 6.1 de la ADENDA

Adicionalmente, se presenta un Plan de Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos como Compromiso Ambiental Voluntario, el cual compone un plan de verificación y seguimiento de los residuos generados por la Fase de construcción del Proyecto, asegurando la trazabilidad, valorización y disposición ambientalmente segura de los residuos generados.

Descripción y diseño de zona de almacenamiento transitorio de residuos, si se contempla:

Residuos No Peligrosos

El sitio de almacenamiento temporal de Residuos No Peligrosos es un área dada por un sitio de 300 [m2], la cual está ubicada en un sector contiguo de la instalación de faena, y cuenta con las siguientes características:

- Cierre perimetral alrededor de todo su perímetro de patio de almacenamiento, el cual se encuentra construido de malla galvanizada, con el fin de impedir el ingreso tanto de personas como de vectores sanitarios.
- El cierre cuenta con una altura de 1,8 m.
- La estructura es de polines de madera impregnada.
- Dimensiones de 10 m de ancho, 30 m de largo y 1,8 m de alto, con 5 separaciones de 10 metros de ancho por 6 metros de largo, con una superficie total de 300 [m2].
- Señalización con relación a los residuos no peligrosos que se generan en faena.

De esta forma se puede impedir el ingreso tanto de personas como de vectores

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	sanitarios (perros, roedores, etcétera). **Respecto a otras características, el sitio:** Cuenta con cierre perimetral alrededor de todo su perímetro de patio de almacenamiento, el cual se encuentra construido de malla galvanizada, con el fin de impedir el ingreso tanto de personas como de vectores sanitarios. El cierre cuenta comuna altura de 1,8 m. Su estructura es de polines de madera impregnada Dimensiones de 10 m de ancho, 30 m de largo y 1,8 m de alto, con 5 separaciones de 10 metros de ancho por 6 metros de largo, con una superficie total de 300 [m^2]. El lugar cuenta con señalización en relación con los residuos no peligrosos que se generan en faena. **Capacidad máxima de almacenamiento.** **Residuos No Peligrosos** En el caso de los Residuos Industriales No Peligrosos, el patio de acopio habilitado para su almacenamiento temporal tiene un área de 300 [m^2] y se estima una capacidad máxima de almacenamiento de 540 [m^3]. La disposición final de los Residuos No Peligrosos de construcción se realiza cuando la cantidad de residuos supera el 75% de la capacidad total del lugar de almacenamiento, con destino a sitio de disposición final autorizado mediante transportista autorizado. El periodo de almacenamiento no excede los 6 meses y cuenta con un registro actualizado del ingreso y salida de los residuos, con acceso restringido a personal autorizado.
Residuos Sólidos no peligrosos de la construcción	Los Residuos Sólidos No Peligrosos generados por la construcción son almacenados temporalmente en un sitio de acopio de superficie de 300 m^2, el cual cuenta con cierre perimetral. Estos Residuos son principalmente ladrillos, tejas, azulejos, restos de hormigón, restos de hormigón producto del sistema de lavado de ruedas y canoas de vehículos, armaduras de acero, perfiles y restos de madera, papeles y cartones, fierros, plásticos, sacos de cemento y cajas, entre otros Residuos mezclados como escombros, tierras y piedras. Los Residuos de construcción de mayor tamaño son almacenados en esta zona, segregándolos en los tipos de Residuos, tal y como se indica en el **PAS N°140, presente en el ANEXO 6.1 de la ADENDA.** Respecto al manejo de estos Residuos, una vez ordenados y clasificados dentro del sitio de acopio, se procede a evaluar los potenciales de reutilización interna. La disposición final de los Residuos no peligrosos se realiza cuando la cantidad de Residuos supera el 75% de la capacidad total del lugar de almacenamiento, con destino a sitio de disposición final autorizado mediante transportista autorizado. Se cuenta con un registro actualizado del ingreso y salida de los Residuos, con acceso restringido a personal autorizado. El transporte y disposición final de los Residuos Sólidos No Peligrosos de construcción son realizados por una empresa autorizada y dispuestos en rellenos autorizados.
Residuos Peligrosos	Dentro de la Fase de Construcción, una fracción corresponde a Residuos Peligrosos, dentro de los cuales se incluyen: Envases de insumos de la obra gruesa y terminaciones, brochas y otros útiles de obra contaminados con productos peligrosos (restos de pintura, barnices, pegamentos, silicona, entre otros). Los cuáles son almacenados temporalmente en una Bodega de Residuos Peligrosos para su posterior disposición final en un relleno sanitario autorizado, cuyo detalle de los contenidos solicitados en el Permiso Ambiental Sectorial N°142, son presentados en el **ANEXO 6.2 de la DIA.**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Cantidad [ton/año]	Manejo	Disposición
1,26	Bodega residuos peligrosos	Sitio autorizado disposición final

Mayores detalles ver en ANEXO 6.2 de la DIA.

El **"Proyecto Habitacional Mirador El Águila"** contempla en su Fase de Construcción, un lugar destinado a la acumulación temporal de Residuos Peligrosos para ambas sub-Fase s de construcción, el cual cuenta con su respectiva autorización.

En las siguiente Figura se presenta la ubicación de la instalación de faena donde se instala

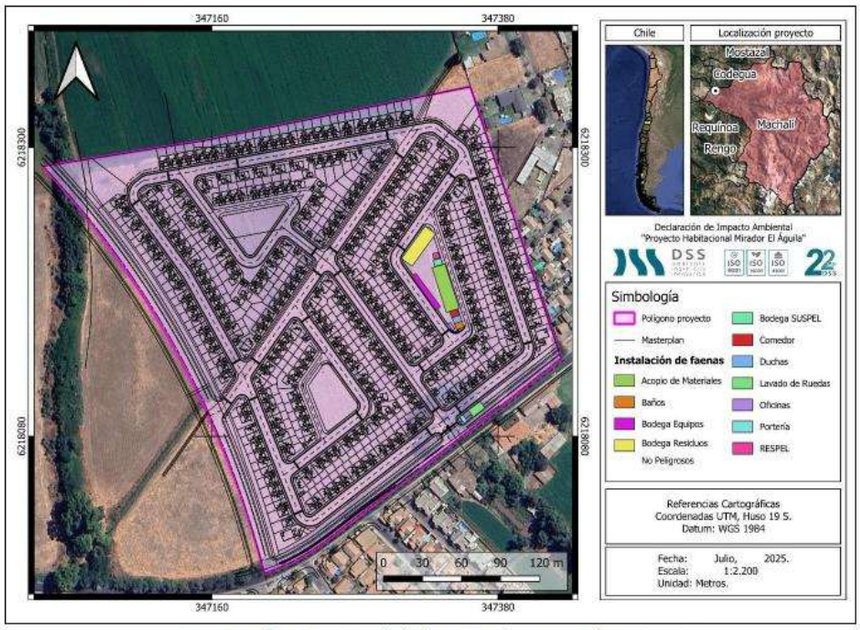


Figura 1. Plano General de las Instalaciones de Faenas.

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver Figura 1 ANEXO 6.2 de la DIA

Adicionalmente, se presentan las coordenadas representativas de esta área de instalación de faenas la Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL).

Tabla 1. Coordenadas ubicación área instalaciones de faenas.

Instalaciones de faenas	UTM (m) Zona Huso 19 S Coordenada representativa
Subfase 1 y 2	E: 347343,284
	S: 6218206,170

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver Tabla 1 ANEXO 6.2 de la DIA

Por otro dalo, las coordenadas de ubicación de la bodega de Residuos Peligrosos son las siguientes.

Instalaciones de faenas	UTM (m) Zona Huso 19 S Coordenada representativa
Bodega de residuos peligrosos	E: 347318,899
	S: 6218225

Fuente: Mayores detalles ver Tabla 2 ANEXO 6.2 de la DIA

Lo anterior se puede observar en detalle en la siguiente Figura.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

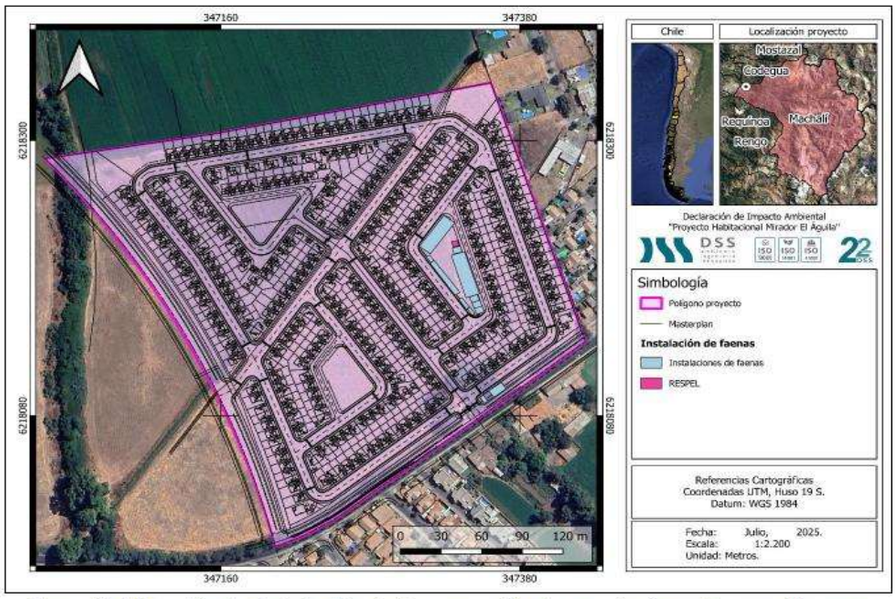


Figura 2. Ubicación de instalación de faenas y sitio de acopio de residuos peligrosos (RESPEL)

Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS

Fuente: Mayores detalles ver Figura 2 ANEXO 6.2 de la DIA

Descripción del Sitio de Almacenamiento

Los Residuos Peligrosos son manejados de forma independiente de los Residuos No Peligrosos, para éstos últimos, existe un patio de almacenamiento de Residuos No Peligrosos, el cual se describió en el PAS 140 (ANEXO 6.1 de la DIA).

La zona de almacenamiento de los Residuos Peligrosos está diseñada para albergar contenedores transportables tipo tambor los cuales serán de tamaño apropiado y compatible con el residuo a almacenar.

En estas instalaciones se almacenan principalmente envases de insumos de la obra gruesa y terminaciones, tales como: líquidos para hormigón, adhesivos, agentes espumantes, betunes con alquitrán, maderas manchadas, siliconas, tubos fluorescentes, trapos y brochas contaminados, entre otros.

El sitio corresponde a una bodega de dimensiones 4 [m] x 3 [m] y de 1,80 [m] de alto, se ubica en el interior de las instalaciones de faena.

El detalle de las dimensiones de la Bodega de Residuos Peligrosos se presenta a continuación.

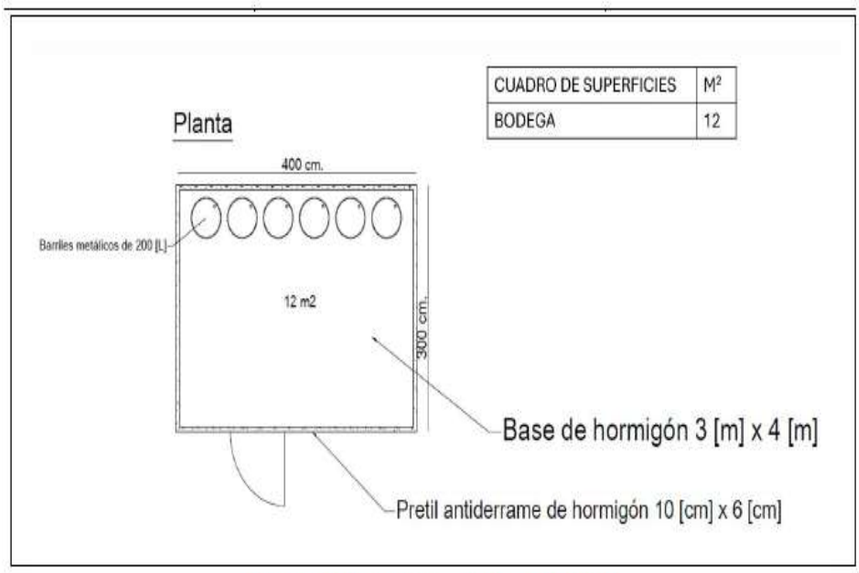


Figura 3. Dimensiones bodega RESPEL

Fuente: Mayores detalles ver Figura 3 ANEXO 6.2 de la DIA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. El sitio donde se almacenan Residuos Peligrosos cumple con las siguientes condiciones: ● Tiene una base continua de 10 cm de cemento, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. ● Cuenta con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 [m] de altura que impida el libre acceso de personas y animales. ● La bodega cuenta con Pretil antiderrame de 10 cm de alto por 6 cm de ancho con una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. En ese sentido, la capacidad de contención de derrame de Residuos Peligrosos es igual al volumen generado entre la superficie del radier y la altura del pretil. ● Techo recubierto con planchas de zinc en V, que la protegen de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. ● Garantiza que se minimiza la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población. ● Tiene una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. ● Excepcionalmente se pueden autorizar sitios de almacenamiento que no cumplan con alguna de estas condiciones, tales como piscinas, lagunas artificiales u otros, si se justifica técnicamente que su diseño protege de la misma forma la salud de la población (Artículo 34 D.S. N°148). ● Todos los contenedores almacenados deben ser dispuestos en función de la Tabla de Incompatibilidad, la cual se encuentran visible para consultar dentro del sitio de almacenamiento de Residuos Peligrosos. ● Todos los contenedores incorporan los rótulos de riesgo y códigos de identificación de acuerdo con la Norma Chilena NCh 2.190 Of. 93, según lo indicado en el D.S. N°148/03 del MINSAL. ● Tiene acceso restringido, en términos que sólo puede ingresar personal debidamente autorizado por el responsable de la instalación (artículo 35 D.S. N°148). ● En caso de existir residuos reactivos o inflamables, estos deberán estar a 15 [m], a lo menos, de los deslindes de la propiedad. ● La empresa responsable del retiro de Residuos Peligrosos, inertes y no peligrosos debe acreditar su respectiva resolución del servicio de salud que lo acredite para el retiro de los residuos. ● La declaración de los RESPEL será a través de la plataforma RETC, del sistema sectorial SIDREP (Sistema de Declaración y Seguimiento Electrónico de Residuos Peligrosos). **Clase de residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento.** La clase de residuos a almacenar durante la Fase de Construcción, son los acostumbrados en la construcción: embalajes (cartón, madera, plásticos), envases plásticos y metálicos, y otros útiles de obra contaminados con sustancias peligrosas tales como pinturas, solventes, envases de pegamentos y de silicona. La cantidad estimada de generación corresponde aproximadamente a 1.263 [kg/año] aproximadamente, los cuales son retirados por una empresa externa autorizada, en un plazo máximo de 6 meses, según lo estipula el D.S. N°148/2003. Respecto del almacenamiento, la capacidad máxima de esta bodega corresponde a 12,96 m^3, valor que representa el 80% del total volumétrico de la bodega. A continuación, se presenta la cantidad de los residuos peligrosos a generar durante la Fase de construcción:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 2. Cantidad residuos peligrosos en la fase de construcción.

Fase	Cantidad de residuos peligrosos (ton/año)	Tipo de residuo	Clase	Manejo	Disposición
Construcción	1,26	Restos de madera contaminada	Tóxico inflamable	Bodega de residuos peligrosos	Sitio autorizado para su disposición final
		Envases de pintura, aerosoles y siliconas	Tóxico corrosivo		
		Tubos fluorescentes	Tóxico		
		Restos de PVC	Inflamable		
		Solventes	Inflamable		
		Trapos y brochas contaminadas	Tóxicos inflamables		
		Adhesivos y agentes espumantes	Tóxicos inflamables		

Fuente: Mayores detalles ver Tabla 2 ANEXO 6.2 de la DIA

Cabe destacar que no se generan Residuos Peligrosos provenientes de la mantención de maquinarias y equipos, pues estas serán realizadas por una empresa externa quien retirará inmediatamente los residuos del lugar.

En consideración de lo anterior, se presenta la disposición de los contenedores a utilizar.

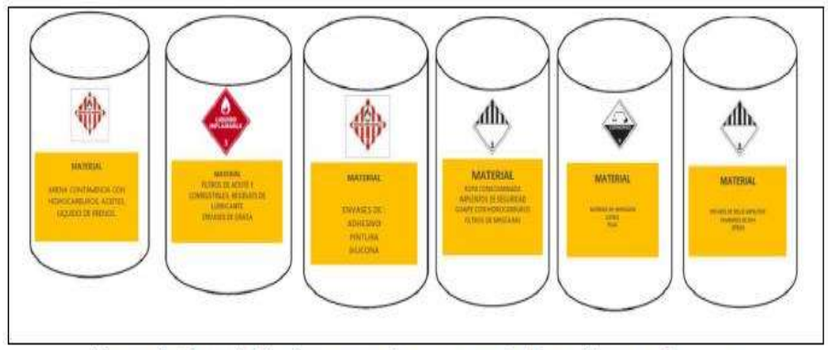


Figura 4. Disposición de contenedores en patio de residuos peligrosos.

Fuente: Mayores detalles ver Figura 4 ANEXO 6.2 de la DIA

Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población.

La bodega cuenta con todas las medidas de seguridad para evitar cualquier riesgo de contaminación o de salud a la población:

Tiene un pretil de seguridad de hormigón ante un eventual derrame de residuos líquidos que pudiera contaminar el suelo, además cuenta con ventilación natural ya que las paredes de la bodega son de malla metálica.

También es importante mencionar que la bodega se encuentra delimitada, señalizada de acuerdo con la normativa vigente y tiene acceso restringido que impide el libre acceso de personas y animales.

Adicionalmente, no se espera generar olores ya que la mayoría de los residuos peligrosos a almacenar temporalmente, no los generan. Asimismo, los Residuos Peligrosos son segregados por tipo de acuerdo con el D.S. N°148/03 para su almacenamiento, evitando así posible reacción entre ellos y eventual generación de gases.

Los residuos son dispuestos en contenedores tapados de acuerdo con su composición. Estos contenedores serán adecuadamente rotulados, y protegidos del viento y del sol.

La bodega es estrictamente supervisada por el Prevencionista de Riesgos.

Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>La bodega tiene una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.</td></tr>
<tr><td>Sustancias peligrosas</td><td>Se requiere del uso de Sustancias Peligrosas durante la Fase de Construcción del Proyecto, las que se almacenan en la bodega de Sustancias Peligrosas en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 4 letra d) del D.S. N°43/2016 de MINSAL.

A continuación, en la siguiente Tabla se presenta el detalle de la forma de provisión, de almacenamiento y cantidades máximas de acumulación temporal de estas sustancias.

Tabla 3.35. Sustancias peligrosas requeridas por el proyecto en la Fase de Construcción.
<table>
<tr><th>Sustancias</th><th>Clase de sustancia (NCh 382 Of.2013)</th><th>Estado físico</th><th>Forma provisión</th><th>Cantidad estimada (m³/año)</th><th>Forma de almacenamiento</th><th>Uso</th></tr>
<tr><td>Pinturas</td><td>Clase 3</td><td>Líquido</td><td>Tercero autorizado</td><td>18,4</td><td rowspan="5">Bodega Común (No se superarán ninguna de los límites másicos ni volumétricos establecidos en el D.S. N°43/2016 del Ministerio de Salud)</td><td>Terminaciones de las viviendas</td></tr>
<tr><td>Diluyente</td><td>Clase 8</td><td>Líquido</td><td>Tercero autorizado</td><td>0,1</td><td>Aditivo</td></tr>
<tr><td>Barnices</td><td>Clase 3</td><td>Líquido</td><td>Tercero autorizado</td><td>5,4</td><td>Terminaciones de las viviendas</td></tr>
<tr><td>Adhesivos y/o pegamentos</td><td>Clase 3</td><td>Líquido</td><td>Tercero autorizado</td><td>6,2</td><td>Terminaciones de las viviendas</td></tr>
<tr><td>Toners</td><td>Clase 8</td><td>Sólido</td><td>Tercero autorizado</td><td>0,1</td><td>Oficina</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta Fase</td><td>Capítulos 4, 6, 9 y 10 del ICE</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.3.2. FASE DE OPERACIÓN</td></tr>
<tr><td>Recepción Definitivas</td><td>Gestión ante el DOM de la I.M. de Machalí</td></tr>
<tr><td>Venta y habitabilidad de las viviendas</td><td>Ingreso de habitabilidad de los nuevos residentes.</td></tr>
<tr><td>Tránsito o circulación por movilidad de la población</td><td>Para analizar todo lo referente al tránsito o circulación, tanto peatonal como vehicular, se realizó un Estudio Vial Ambiental (ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria).</td></tr>
<tr><td>Operación del sistema particular de agua potable</td><td>El agua potable en Fase de Operación es provista por la sanitaria del lugar correspondiente a Essbio S.A, por tanto, no considera la operación de un sistema particular de agua potable.

Ver Certificado de Factibilidad de Essbio S.A. en ANEXO 2.8 de la ADENDA.</td></tr>
<tr><td>Operación del sistema de alcantarillado de aguas servidas</td><td>Las aguas servidas generadas durante la Fase de Operación son descargadas al alcantarillado publico tuición de Essbio S.A.

Ver Certificado de Factibilidad de Essbio S.A. en ANEXO 2.8 de la ADENDA.</td></tr>
<tr><td>Operación del sistema de aguas lluvias</td><td>Para este Proyecto, se canaliza las aguas lluvias mediante un colector, que permita la evacuación de las aguas lluvias hacia las zanjas de infiltración que se dispusieron para la recolección de las aguas lluvias.

De acuerdo con las condiciones naturales del terreno y al Proyecto de pavimentación estudiado, se ha diseñado una red de colectores de aguas lluvias tal como se indica en los planos de Proyecto (ver ANEXO 2.1 de la ADENDA Complementaria).

La descripción del Sistema de Infiltración de Aguas Lluvias del Proyecto, incorporando el funcionamiento hidráulico del sistema y las cotas de nivel de sus principales componentes, con el objeto de evidenciar el mecanismo de conducción gravitacional desde las áreas tributarias hasta las zanjas de infiltración.

El sistema de aguas lluvias proyectado considera la captación de las escorrentías superficiales generadas sobre calles, pasajes y demás superficies impermeables mediante sumideros ubicados en los puntos bajos definidos por el diseño vial del Proyecto.

Desde dichos sumideros, las aguas son conducidas gravitacionalmente a través de una</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

red de colectores enterrados hasta las respectivas zanjas de infiltración y zanjas cubo dren proyectadas.

Las pendientes longitudinales de calles y pasajes fueron definidas de manera que las aguas escurran superficialmente hacia los sumideros más cercanos, evitando acumulaciones de agua y permitiendo una adecuada captación de las escorrentías.

La siguiente Figura presenta las áreas tributarias consideradas para cada sistema de captación de aguas lluvias.



Figura 1. Áreas tributarias asociadas al sistema de aguas lluvias del Proyecto.
Fuente: Extracto planos de aguas lluvias, ANEXO 2.1.1 de la ADENDA Complementaria.

A su vez, estas áreas aportantes direccionarán las aguas lluvias a los sumideros mediante la inclinación de diseño para las calles donde el eje de las calles es más elevado que los costados opuestos de la calzada, lo anterior se visualiza en la siguiente Figura.

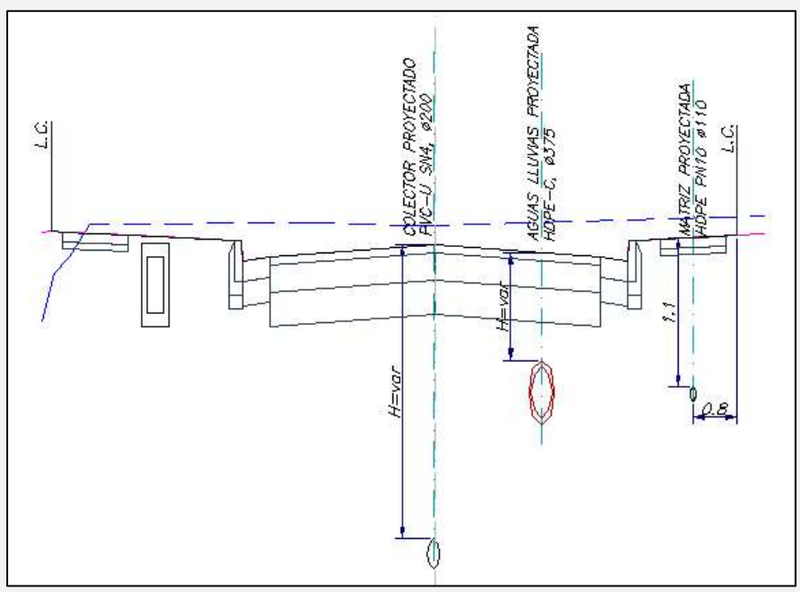


Figura 2. Diseño de calzada en corte transversal.
Fuente: Extracto planos de aguas lluvias, ANEXO 2.1.1 de la ADENDA Complementaria.

Por su parte, en la siguiente Figura se presenta la disposición general de los sumideros, cámaras de inspección, colectores y zanjas de infiltración.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

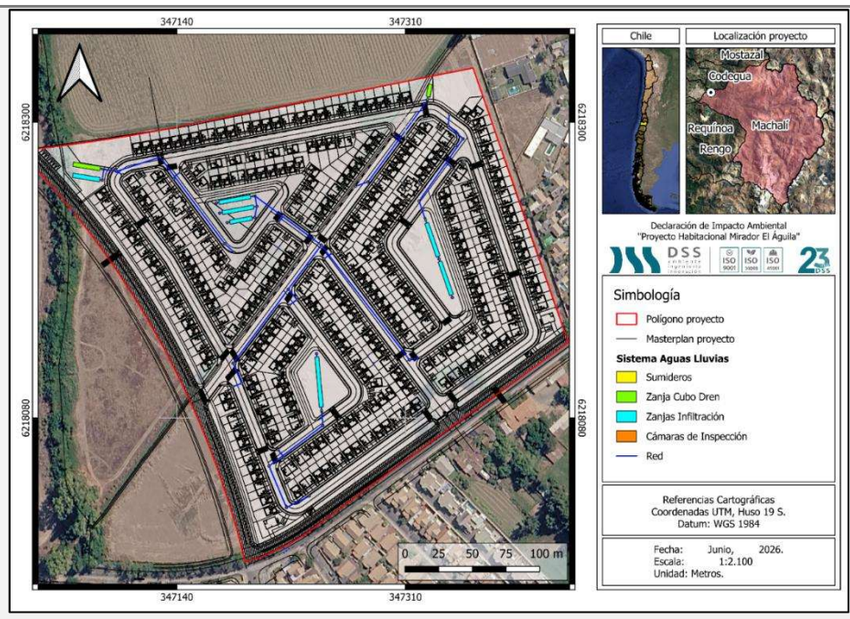


Figura 3. Esquema general de funcionamiento del sistema de aguas lluvias.
Fuente: Elaboración propia en base a software Qgis.

Respecto de las cotas de nivel, el diseño considera que las aguas captadas en los sumideros ingresan a cámaras de inspección ubicadas a cotas inferiores respecto de las rasantes de las calles, permitiendo la conducción gravitacional a través de los colectores proyectados. A su vez, las cotas de los colectores disminuyen progresivamente en el sentido del flujo hasta alcanzar las zanjas de infiltración o zanjas cubo dren, asegurando el escurrimiento por gravedad en todo momento.

A continuación, se presenta un perfil tipo de los conductores de aguas lluvias donde se observa la disminución de cota desde una cámara de inspección de mayor altura a una de menor altura.

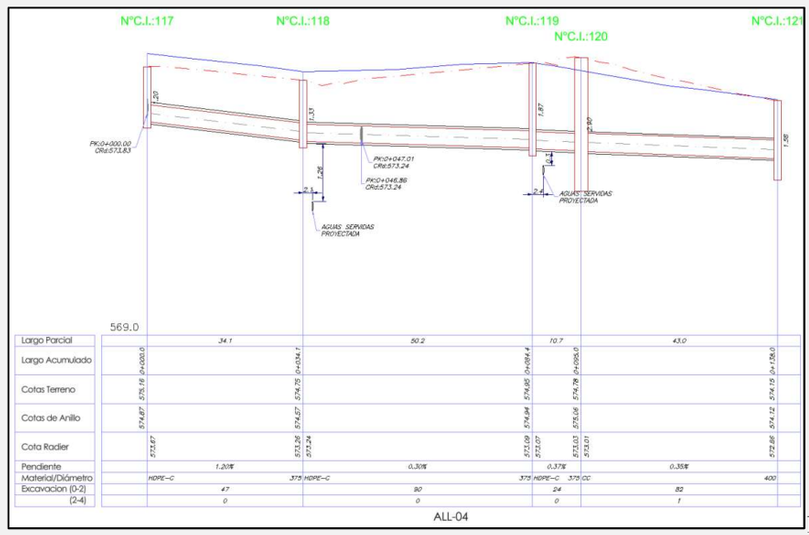


Figura 4. Perfil longitudinal tipo del sistema de conducción hacia zanjas de infiltración.
Fuente: Extracto planos de aguas lluvias, ANEXO 2.1.1 de la ADENDA Complementaria.

De manera Complementaria, se presenta una Tabla resumen con las cotas más bajas de cada componente hidráulico.

Tabla 1. Cotas de nivel de los componentes del sistema de infiltración.

Parámetros	Cota rasante (m)	Cota sumidero (m)	Cota cámara de inspección (m.s.n.m.)	Cota radier colector (m)	Cota zanja de infiltración (m)
Identificación	Cota de terreno más baja	Sumideros S2-4-13	Cámara de inspección N°112	Zanja-02 desde ALL-02	Zanja N°2
Cota terreno m.s.n.m.	569,5 metros	570,19 metros	570,43 metros	570,07 metros	570,0 metros
Profundidad	569,5	568,91	568,96	568,98	565,34

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

componente m.s.n.m.	metros	metros	metros	metros	metros
Profundidad desde la cota terreno	0 metros	1,28 metros	1,04 metros	1,09 metros	4,66 metros

De acuerdo con las cotas anteriormente señaladas, se verifica que la totalidad del sistema opera gravitacionalmente desde los sectores aportantes hacia las zanjas de infiltración, sin requerir bombeo ni sistemas mecánicos de impulsión.

Finalmente, se aclara que el sistema de aguas lluvias proyectado constituye una red independiente de los canales existentes y de aquellos cuya trayectoria será modificada en el marco de las obras hidráulicas asociadas al Proyecto.

En consecuencia, las aguas lluvias captadas por el sistema de drenaje urbano son conducidas exclusivamente hacia las zanjas de infiltración diseñadas para tal efecto, sin efectuar descargas a los canales intervenidos ni depender hidráulicamente de éstos para su funcionamiento.

La relación espacial entre el sistema de infiltración y los canales objeto de modificación se presenta en la siguiente Figura.

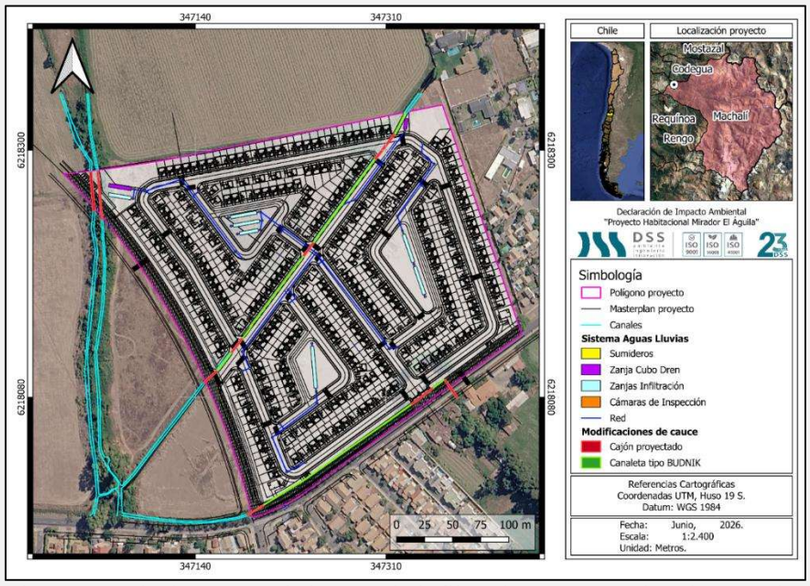


Figura 5. Relación entre el sistema de infiltración proyectado y los canales intervenidos por el Proyecto.

Flujos Vehiculares	Se rectifica el ICE, en forma por error de transcripción, señalando que el detalle de la información asociado a los flujos vehiculares en la Fase de Operación, y considerando el análisis sinérgico con otros Proyectos se encuentran en detalle para ver en ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria, de manera actualizada, además del detalle expresado en los Capítulos 5 y 6 del ICE. Cabe señalar que el Proyecto cuenta con Medidas de Mitigación Vial, también detalladas en los citados Anexos, y que además se encuentran descritas en el Capitulo 4.6 del ICE, dado que forman parte de la ejecución de acciones y obras a ejecutar en el marco de la Descripción del Proyecto, de acuerdo a lo declarado por el Titular. Por otra parte la calificación quedó Condicionada a lo expresado en detalle en el Capítulo 11.2 del ICE.
Productos generados	Se rectifica el ICE, en forma por error de transcripción, señalando que no existen productos generados en esta Fase asociados al presente Proyecto, dado que se trata de uno del tipo inmobiliario.
Recursos naturales renovables	Se rectifica el ICE, en forma por error de transcripción, señalando que no existen recursos naturales a explotar en esta Fase, asociados al presente Proyecto, dado que se trata de uno del tipo inmobiliario, al interior de un área regulada por el Plan Regulador Comunal del Machalí, donde el abastecimiento de agua potable es provisto por la empresa concesionaria del sector.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Emisiones y Efluentes	
Emisiones a la Atmósfera	Los supuestos utilizados para el cálculo de Estimación de Emisiones de la Fase de Operación. Se considero la ruta interna más lejana para cálculos de viajes presentados. Para ello se traza una ruta interna desde el ingreso vehicular, hacia el estacionamiento más lejano. Cada sub-Fase presenta su ruta interna, siendo la distancia más larga para la sub-Fase 1 la correspondiente a 0,37 km, mientras que para la sub-Fase 2, corresponde a 0,45 km, tal como se señala en el ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria de Rutas. En el año 2, se ha considerado una ruta interna de 0,37km, para todos los viajes estimados a partir de los 183 estacionamientos que comienzan su operación a partir del cuarto mes del segundo año. Mientras que para la Estimación del tercer año se ha considerado el aporte de los 183 estacionamientos durante los 150 primeros días del tercer año, considerando la ruta interna de 0,37 km. A estos viajes se le agrega 198 estacionamientos pertenecientes a la entrega de la sub-Fase 2, para los cuales se considera la ruta interna de 0,45 km. Seguidamente, para el cuarto año se considera el aporte de los estacionamientos pertenecientes a los locales comerciales, para esto se ha considerado la aplicación del decreto supremo N°30/2017: Reglamento sobre Mitigación de Impactos al Sistema de Movilidad local derivados de Proyectos de crecimiento urbano, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Tal como se detalla a continuación: Se considera la superficie edificable de los locales comerciales, de acuerdo con lo presentado en el Master Plan del Proyecto, la cual corresponde a 60,7 m^2 para cada uno. De acuerdo con la clasificación planteada por el cuerpo normativo, corresponde a un "Local comercial - menor o básico", cuya unidad de referencia es de 100 m^2, es así como se tendría un valor de 1,214 unidades de referencia Luego, se identificaron las tasas de entrada para "Local comercial – menor o básico", y se multiplica cada una de ella por las unidades de referencia. **Tabla 27. Viajes asociados a locales comerciales por períodos.** | Período	Transporte privado veh/h	Transporte público viajes/h	Peatones viajes/h	Ciclos viajes/h
---	---	---	---	---
PM-L	0,00	0,00	0,00	0,00
PMd-L	2,19	0,34	1,81	0,16
PT-L	3,64	0,85	3,29	0,13
PMd-F	3,64	0,56	3,02	0,25
PT-F	3,40	0,62	3,14	0,05	 *Fuente: Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, anexo 4.2 de la Adenda complementaria.* Donde se considera el cálculo para transporte privado en PT-L, igual a 3,64 veh/h. Finalmente, se plantea el funcionamiento de los locales comerciales 42 horas de lunes a viernes y 16 horas de sábado a domingo, para lo que se tiene lo siguiente:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 28. Estimación de viajes comerciales

Año	Método	Cantidad de viajes
Año 3	= 3,64 veh/h x (42 + 16) h/semana x 22 semana/año	4.644,64 ~ 4.645
Año 4	= 3,64 veh/h x (42 + 16) h/semana x 22 semana/año	10.978,24 ~ 10.979

Fuente: Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, anexo 4.2 de la Adenda complementaria.

Es así como se presenta el número de viajes considerados para la Fase de Operación de acuerdo con el aporte de cada sub-Fase .

Tabla 29. Número de viajes considerados para la fase de operación con el aporte de cada subfase.

Año	Subfase	Vehículos	Días	Viajes acumulados
Año 2	Subfase 1	183	270	49.410
Año 3	Subfase 1	183	150	27.450
	Subfase 2	381	215	81.915 + 4.645 = 86.560
Año 4 y más	Subfase 1 + Subfase 2	381	365	139.065 + 10.979 = 150.044

Fuente: Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, anexo 4.2 de la Adenda complementaria.

De este modo, se han calculado los viajes de la Fase de Operación del Proyecto.

Posteriormente para el cálculo de la combustión vehicular, se ha considerado un vehículo liviano, comercial, a diésel con un peso menor a 3,5 toneladas.

Además, debido al Plan de Descontaminación Atmosférica vigente en la comuna, se ha considerado que cada una de las casas del Proyecto contará con un calefactor eléctrico como método de calefacción.

Se presentan los archivos de Modelación solicitados en ANEXO 4.3 de la ADENDA Complementaria. En particular se suben las carpetas CALPUF, CALPOST y POST PROCESO, donde se encuentran los archivos especificados en la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA", SEA 2023.

En atención a lo solicitado por la Autoridad se rectifica la Tabla 26 presentada en el ANEXO de Estimación de Emisiones.

Tabla 30. Emisión máxima proyectos.

N	Contaminante	Emisión máxima t/año
1	MP2,5	1,0
2	MP10	1,5
3	SO_2	10,0
4	NOx	8,0

Fuente: Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, anexo 4.2 de la Adenda complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

A partir de la Tabla anterior, se presenta la compensación de Emisiones.

Tabla 31. Emisiones del proyecto y su compensación

Contaminantes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Compensación
MP10	1,42	1,63	1,63	1,21	1,96
MP2,5	0,32	0,45	0,46	0,45	-
NOx	2,16	3,15	2,87	2,71	-
SO_2	0,01	0,01	0,01	0,01	-

Fuente: Informe de Estimación de emisiones atmosféricas, anexo 4.2 de la Adenda complementaria.

Se adjunta el informe de Estimación de Emisiones actualizado en el ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria.

Para mayores detalles ver ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria

Emisiones en Fase de Operación

Las Emisiones Atmosféricas del **"Proyecto Habitacional Mirador El Águila"**, corresponden a las generadas por el tránsito y combustión, tanto en el área del Proyecto como fuera de este, de los vehículos particulares pertenecientes a los habitantes de las unidades habitacionales a construir en el Proyecto.

A continuación, se presenta el detalle de la Estimación de Emisiones para las actividades efectuadas.

Emisiones Directas

Los factores de Emisión por el tránsito de vehículos en las vías pavimentadas internas del Proyecto son presentados en la siguiente Tabla, para estos, se considera un flujo diario menor a 500 vehículos día, por lo tanto, y según la guía antes mencionada, el valor de sL fijado es de 0,6 g/m^2. En relación con el peso de flota, se hace la presunción que los vehículos particulares corresponden a vehículos livianos que en promedio tendrán un peso no superior a 2,60 toneladas.

Para efectos del cálculo se han realizado los siguientes supuestos:

- Se considera la ruta interna probable más lejana. Para ello se traza una ruta interna desde el ingreso vehicular, hacia el estacionamiento más lejano. Para mayor detalle ver el ANEXO 2.4.4 correspondiente al archivo .kmz con las rutas del Proyecto.
- Se considera la existencia de 383 estacionamientos, conformados por los estacionamientos provenientes de las casas (381) y los estacionamientos provenientes de locales comerciales (2).
- Se realiza un viaje diario (ida y vuelta).

Además, en atención a la observación formulada por la Autoridad se detalla el cálculo de los viajes presentados. Se considera la ruta interna más lejana. Para ello se traza una ruta interna desde el ingreso vehicular, hacia el estacionamiento más lejano.

Cada sub-Fase presenta su ruta interna, siendo la distancia más larga para la sub-Fase 1 la correspondiente a 0,37 km, mientras que para la sub-Fase 2, corresponde a 0,45 km. Tal como se señala en el ANEXO de rutas.

En el año 2, se ha considerado una ruta interna de 0,37 km. para todos los viajes estimados a partir de los 183 estacionamientos que comienzan su operación a partir del cuarto mes del segundo año.

Mientras que para la Estimación del tercer año se ha considerado el aporte de los 183 estacionamientos durante los 150 primeros días del tercer año, considerando la ruta interna de 0,37 km. A estos viajes se le agrega 198 estacionamientos pertenecientes a la entrega de la sub-Fase 2, para los cuales se considera la ruta interna de 0,45 km.

Luego, para el cuarto año se ha considerado el aporte de los estacionamientos de ambas sub-Fase s, considerando como escenario más conservador, la distancia interna de 0,45

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

km para cada uno de los viajes presentados.

En la entrega de la sub-Fase 2, se entregan además 2 estacionamientos pertenecientes a los locales comerciales, para esto se ha considerado la aplicación del D.S. N°30/2017 del MINTRATEL: Reglamento sobre mitigación de impactos al sistema de movilidad local derivados de Proyectos de crecimiento urbano, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Tal como se detalla continuación:

1. Se considera la superficie edificable de los locales comerciales, de acuerdo con lo presentado en el Master Plan del Proyecto, la cual corresponde a 60,7 m2 para cada uno.

De acuerdo con la clasificación planteada por el cuerpo normativo, corresponde a un Local comercial – menor o básico, cuya unidad de referencia es de 100 m2, es así como se tendría un valor de 1,214 unidades de referencia.

2. Luego, se identifican las tasas de entrada para "Local comercial – menor o básico", y se multiplica cada una de ella por las unidades de referencia.

Período	Transporte privado veh/h	Transporte público viajes/h	Peatones viajes/h	Ciclos viajes/h
PM-L	0,00	0,00	0,00	0,00
PMd-L	2,19	0,34	1,81	0,16
PT-L	3,64	0,85	3,29	0,13
PMd-F	3,64	0,56	3,02	0,25
PT-F	3,40	0,62	3,14	0,05

Donde se considera el cálculo para transporte privado en PT-L, igual a 3,64 veh/h.

3. Luego, desde el enfoque más conservador se plantea el funcionamiento de los locales comerciales 42 horas de lunes a viernes, para lo cual se tiene:

Año	Método	Cantidad de viajes
Año 3	= 3,64 veh/h x (42) h/semana x 22 semana/año	3.363,36 ~ 3.364
Año 4	= 3,64 veh/h x (42) h/semana x 52 semana/año	7.949,76 ~ 7.950

Tabla 66. Número de viajes anuales realizados por los vehículos particulares en la Fase de operación

Tipo de viaje	Vehículos considerados	Viajes			
		Año 2	Año 3 (SF 1)	Año 3 (SF2)	Año 4
Casas	183	49.410	27.450	-	-
	381	-	-	81.915	139.065
Locales comerciales	2	-	-	3.364	7.950
Viajes totales		**49.410**	**27.450**	**85.279**	**147.015**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Las distancias recorridas para los diferentes destinos dentro del Proyecto se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 67. Distancias recorridas por los vehículos particulares en la fase de operación

Año	Etapa	Ruta Pavimentada Interna (km)		
		Ida	Vuelta	Total
2	Subfase 1	0,37	0,37	0,74
3	Subfase 1	0,37	0,37	0,74
	Subfase 2	0,45	0,45	0,90
4	Subfase 1 + Subfase 2	0,45	0,45	0,90

En la siguiente Tabla se presenta el número de viajes realizado por cada año del Proyecto, el nivel de actividad y la tasa de Emisión asociada al tránsito de vehículos en vías pavimentadas en Fase de operación.

Tabla 68. Nivel de actividad y emisiones generadas por el tránsito en vías pavimentadas dentro del área del proyecto en la fase de operación

Año	Número de viajes (viajes/año)	Nivel de actividad (km/año)	Emisión (kg/año)		
			MPS	MP10	MP2,5
2	49.410	36.563,40	213,15	40,91	9,90
3	112.729	98.217,00	572,56	109,90	26,59
4	147.015	132.313,50	771,32	148,06	35,82

Emisiones Indirectas

El tránsito de vehículos fuera del predio se debe al tránsito de los vehículos livianos desde el Proyecto hasta el punto ubicado en la plaza Los Héroes, de Rancagua.

Los factores de Emisión por el tránsito de vehículos en las vías pavimentadas externas del Proyecto son presentados en la siguiente Tabla, para estos, se considera un flujo diario entre 500 y 10.000 vehículos día, por lo tanto, y según la "Guía metodológica para la Estimación y reporte de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta", primera edición, diciembre 2025, el valor de sL fijado es de 0,2 g/m2, además de considerar rutas con flujos diarios superiores a los 10.000 vehículos/día, por tanto, con valores para sL de 0,03 g/m2, en ambos casos con un peso de flota de 8,00 toneladas.

Tabla 69. Factores de emisión por el tránsito en vías pavimentadas fuera del área del proyecto

Carga de finos (g/m^2)	Peso promedio de la flota (ton)	Factor de emisión (kg/km)		
		MPS	MP10	MP2,5
0,20	8,00	$1,32 \times 10^{-03}$	$1,32 \times 10^{-03}$	$3,19 \times 10^{-04}$
0,03	8,00	$1,22 \times 10^{-03}$	$2,35 \times 10^{-04}$	$5,68 \times 10^{-05}$

Por otro lado, se considera un factor de abatimiento por lluvia para el tránsito de vehículos por caminos pavimentados equivalente a 0,98 el cual fue desglosado en el capítulo anterior.

Para la Estimación de estas Emisiones se trabajó sobre los supuestos planteados en la sección anterior (3.2.1.1). Dado que los destinos son desconocidos y pueden ser variados, se supuso como ruta de operación la que va hasta la plaza de Rancagua. Para mayor detalle ver el ANEXO archivo .kmz con las rutas del Proyecto.

Las distancias recorridas desde los diferentes puntos de acceso del Proyecto se presentan en la siguiente Tabla.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 70. Distancias recorridas por los vehículos particulares en la fase de operación

Año	Tramo de Ruta (Ida)	Distancia (km)	Flujo	Tramo de Ruta (Vuelta)	Distancia (km)	Distancia Total (km)
2	Acceso proyecto - Calle El Recreo - Avenida San Juan	0,68	Flujo B	Plaza los Héroes - Avenida San Juan	7,67	8,35
	Avenida San Juan - Plaza los Héroes	7,55	Flujo C	Acceso Proyecto - Calle El Recreo - Avenida San Juan	0,70	8,25
	Total	8,23	-	Total	8,37	16,60
Año 3 y 4	Acceso proyecto - Calle El Recreo - Avenida San Juan	0,89	Flujo B	Avenida San Juan - Plaza los Héroes	7,67	8,56
	Avenida San Juan - Plaza los Héroes	7,55	Flujo C	Acceso proyecto - Calle El Recreo - Avenida San Juan	0,87	8,42
	Total	8,44	-	Total	8,54	16,98

En la Tabla 71 se presenta el número de viajes realizado por cada año del Proyecto en Fase de Operación, el nivel de actividad y la Emisión asociada al tránsito de vehículos particulares en vías pavimentadas en la Fase de Operación.

Tabla 71. Nivel de actividad y emisión por el tránsito en vías pavimentadas fuera del área del proyecto en la fase de operación, sL 0,2

Año	Número de viajes (viajes/año)	Nivel de actividad (km/año)	Emisión (kg/año)		
			MPS	MP10	MP2,5
2	49.410	68.185,80	88,35	88,35	21,38
3	112.729	198.403,04	257,08	257,08	62,20
4	147.015	258.746,40	335,27	335,27	81,11

Tabla 72. Nivel de actividad y emisión por el tránsito en vías pavimentadas fuera del área del proyecto en la fase de operación, sL 0,03

Año	Número de viajes (viajes/año)	Nivel de actividad (km/año)	Emisión (kg/año)		
			MPS	MP10	MP2,5
2	49.410	752.020,20	903,24	173,38	41,95
3	112.729	1.715.735,38	2.060,74	395,56	95,70
4	147.015	2.237.568,30	2.687,51	515,87	124,81

Combustión de Vehículos

La Estimación de los factores de Emisión se hizo en base a la Tabla 5.2 de la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana" elaborada para la SEREMI del Ministerio del Medio Ambiente (2020), y de la "Guía de Inventario de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos" de EMEP/EEA (2023).

Para estimar la combustión se utilizaron los factores de Emisión de vehículos livianos comerciales, con un consumo de Diesel <3,5 [t] "Diesel", de tecnología Euro III.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Emisiones Directas

El nivel de actividad queda determinado por los kilómetros recorridos en cada año de operación dentro del área del Proyecto. Esto determina las Emisiones generadas por la combustión de vehículos livianos que se presentan en la Tabla 74.

Tabla 74. Nivel de actividad y emisión generada por la combustión del motor interno de vehículos livianos en la fase de operación

Año	Nivel de Actividad	Emisiones Internas (kg)											
		MPS	MP10	MP2,5	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
2	36.563,40	2,86	2,86	2,86	17,29	37,66	0,09	0,04	3,44	0,11	0,33	16,97	2,56
3	98.217,00	7,69	7,69	7,69	46,46	101,16	0,24	0,12	9,23	0,29	0,88	45,57	6,86
4	132.313,50	10,36	10,36	10,36	62,58	136,28	0,32	0,16	12,44	0,40	1,19	61,39	9,25

Emisiones Indirectas

Considerando lo anterior y el nivel de actividad, correspondiente a la distancia total recorrida

Tabla 75. Nivel de actividad y emisión generada por la combustión del motor interno de vehículos livianos en la fase de operación

Año	Nivel de Actividad	Emisiones Externas (kg)											
		MPS	MP10	MP2,5	CO	NO_x	SO_2	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
2	820.206,00	64,22	64,22	64,22	387,96	844,81	1,97	0,98	77,10	2,46	7,38	380,58	57,32
3	1.914.138,42	149,88	149,88	149,88	905,39	1.971,56	4,59	2,30	179,93	5,74	17,23	888,16	133,77
4	2.496.314,70	195,46	195,46	195,46	1.180,76	2.571,20	5,99	3,00	234,65	7,49	22,47	1.158,29	174,45

Calefacción Domiciliaria

Emisiones Directas

La Estimación de Emisiones asociadas a la calefacción domiciliaria se realizó considerando que el 100% de las unidades habitacionales (381 unidades) utiliza un panel eléctrico radiante con un consumo de 2,0 kW, según su respectiva ficha técnica.

Para el cálculo del nivel de actividad, se asumió un funcionamiento de 6 horas diarias durante los meses de abril a septiembre.

Así mismo, se incorporó el factor de emisión reportado por el Sistema Eléctrico Nacional, utilizando el valor máximo anual para el año 2023, considerándolo como un escenario más conservador. Dicho factor corresponde a 0,35 ton CO2 equivalente por MWh.

A continuación, se presenta la cantidad de paneles eléctricos radiantes en operación por año, de acuerdo con el cronograma de entrega y recepción de viviendas.

Tabla 76. Número de calefactores y su utilización al año

Año	Cantidad de calefactores	horas de uso	kg CO_2 equiv	ton CO_2 equiv
Año 2	183	200.934	140.653,80	**140,65**
Año 3	381[23]	345.870	242.109,00	**242,11**

[23] El valor máximo de calefactores utilizados el tercer año son los 381 (uno por unidad habitacional). Sin embargo, la segunda subfase comienza su operación en junio, por lo cual se consideran los 200 calefactores de la segunda subfase solo para los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Año	Cantidad de calefactores	horas de uso	kg CO_2 equiv	ton CO_2 equiv
Año 4	381	418.338	292.836,60	**292,84**

Durante el segundo año del Proyecto comienza la operación de la primera sub-Fase a partir del tercer mes, por lo cual se considera el uso de los calefactores entre los meses de abril a septiembre, mientras que desde el tercer año en adelante se considera su utilización desde abril a septiembre, con la suma de la segunda sub-Fase desde junio en adelante.

Este incremento se refleja en la Tabla anterior, donde se presentan las Emisiones de CO2 equivalentes que generaría la utilización de este sistema de calefacción anual de acuerdo con la cantidad de casas entregados.

Este valor es considerado al momento de evaluar los gases de efecto invernadero generados por el Proyecto.

La Tabla 77 muestra las emisiones de cada contaminante analizado en los distintos años del Proyecto. En los cuatro primeros años se produce la Fase de construcción del Proyecto. En cuanto a la operación, desde el segundo año se lleva a cabo la operación, para llegar al año cuatro, donde se da paso a la operación plena del Proyecto.

Tabla 77. Emisiones totales generadas por el proyecto

Contaminante	Emisiones (ton/año)			
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
MPS	4,39	5,28	5,28	4,00
MP10	1,42	1,63	1,63	1,21
MP2,5	0,32	0,44	0,46	0,45
CO	1,51	2,00	1,53	1,24
NOx	2,16	3,15	2,87	2,71
SO_2	0,01	0,01	0,01	0,01
NH_3	0,00	0,00	0,00	0,00
COV	0,19	0,28	0,26	0,25
CH_4	0,01	0,01	0,01	0,01
N_2O	0,03	0,06	0,07	0,08
CO_2	0,02	0,41	0,90	1,17
BC	0,08	0,14	0,16	0,17

La celda marcada en gris, corresponden al año con la máxima tasa de emisión de material particulado grueso.

Tabla 79. Resumen de emisiones por actividad en fase de operación

Año	Actividad	Emisiones fase de operación (kg/año)											
		MPS	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO_2	NH_3	COV	CH_4	N_2O	CO_2	BC
2	Tránsito en vías pavimentadas	1.204,74	302,64	73,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Combustión de vehículos	67,09	67,09	67,09	405,25	882,47	2,06	1,03	80,54	2,57	7,71	397,54	59,87
Total de emisiones (Año 2)		**1.271,82**	**369,73**	**140,31**	**405,25**	**882,47**	**2,06**	**1,03**	**80,54**	**2,57**	**7,71**	**397,54**	**59,87**
3	Tránsito en vías pavimentadas	2.890,38	762,54	184,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Combustión de vehículos	157,57	157,57	157,57	951,84	2.072,73	4,83	2,41	189,16	6,04	18,11	933,73	140,63
Total de emisiones (Año 3)		**3.047,95**	**920,11**	**342,05**	**951,84**	**2.072,73**	**4,83**	**2,41**	**189,16**	**6,04**	**18,11**	**933,73**	**140,63**
4	Tránsito en vías pavimentadas	3.794,10	999,19	241,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Combustión de vehículos	205,82	205,82	205,82	1.243,34	2.707,49	6,31	3,15	247,09	7,89	23,66	1.219,68	183,70
Total de emisiones (Año 4)		**3.999,92**	**1.205,02**	**447,56**	**1.243,34**	**2.707,49**	**6,31**	**3,15**	**247,09**	**7,89**	**23,66**	**1.219,68**	**183,70**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	De acuerdo con el análisis presentado en el apartado 7 del ANEXO 4.2.1 de la ADENDA Complementaria, el cual se basa en la comparación de las emisiones con la Tabla 26 del artículo 40 del PPDA, el Titular del Proyecto **deberá compensar sus emisiones por un total de 1,96 ton de MP10, esto debido a que supera el límite indicado por el mismo cuerpo normativo.** **Tipo de Calefacción de las Viviendas** La calefacción domiciliaria será mediante paneles eléctricos radiantes, con el fin de contribuir a mejorar la calidad del aire. Para el desarrollo de la estimación de emisiones se ha contemplado un panel por domicilio, considerando la potencia máxima (señalada en la ficha técnica adjunta), correspondiente a 2.000 W, y el factor de emisión reportado por el Sistema Eléctrico Nacional, utilizando el valor máximo anual para el año 2023, considerándolo como un escenario de evaluación más desfavorable. Dicho factor corresponde a 0,35 ton CO2 equivalente por MWh. Tal como se presenta en la siguiente Tabla. Tabla 122. Calefacción domiciliaria "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" | Año | Cantidad de calefactores | Horas de uso | kg CO_2 equiv | ton CO_2 equiv | | --- | --- | --- | --- | --- | | Año 2 | 183 | 200.934 | 140.653,80 | 140,65 | | Año 3 | 381 | 345.870 | 242.109,00 | 242,11 | | Año 4 | 381 | 418.338 | 292.836,60 | 292,84 | *Fuente: Informe de Estimación de Emisiones, Anexo 4.1 de la Adenda* Fuente: Mayores detalles ver Tabla 122 de la ADENDA. De esta manera, se descarta el aporte de otros gases de efecto invernadero asociados a la tecnología de la calefacción utilizada, y se integra el aporte de CO2 equivalente, asociado a las horas de funcionamiento del equipo. Así mismo, este análisis ha sido considerado en el cálculo del aporte de gases de efecto invernadero presentados en el ANEXO 4.1, Informe de Estimación de Emisiones del Proyecto. Se aclara que de acuerdo al Plan de Descontaminación Atmosférica de la Región de O'Higgins en su artículo 7 está prohibido en la Zona B, zona donde se encuentra ubicado el Proyecto, se prohíbe quema en calefactores y cocinas a leña de carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets. En este sentido no se incorpora a la Estimación de Emisiones Atmosféricas la calefacción a leña para las viviendas del Proyecto.
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Conforme a la Ley Marco de Cambio Climático y la actualización del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) mediante el D.S. N°30 de 2024 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), se ha integrado la Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Inventario correspondiente (ver Tabla 77), sumando además la "Guía metodológica para la Estimación y reporte de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, primera edición, diciembre 2025. Los Gases de Efecto Invernadero contribuyen al calentamiento de la Tierra al absorber energía y reducir la velocidad a la que esa energía se disipa al espacio, actuando como una especie de manta aislante para nuestro planeta. Sin embargo, no todos los GEI tienen el mismo impacto en el calentamiento global. La diversidad de estos gases radica en su capacidad para absorber energía, conocida como "eficiencia radiativa", y en su persistencia en la Atmósfera, que se conoce como "vida útil". Para comparar los efectos de diferentes gases en el calentamiento global, se desarrolló el Potencial de Calentamiento Global (PCG o GWP por sus siglas en inglés). Este índice proporciona una medida de cuánta energía absorberá la Emisión de una tonelada de un gas en particular en comparación con una tonelada de dióxido de carbono (CO2) durante un período de tiempo específico. El PCG se utiliza comúnmente en un lapso de 100 años. Al establecer una unidad de medida estándar, el PCG permite a los analistas sumar estimaciones de Emisiones de diversos gases y a los responsables de políticas comparar estrategias de reducción de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Emisiones.

Lo antes mencionado se realiza a partir del CO2, quien actúa como gas de referencia y en consecuencia tiene un PCG de 1 independientemente del período de tiempo considerado, por lo tanto, las Emisiones agregadas de gases de efecto invernadero se convierten a la unidad de CO2 equivalente (CO2eq) basándose en el potencial de calentamiento global con un horizonte temporal de 100 años.

Cabe señalar que la presencia de este gas en la Atmósfera es duradera, con Emisiones que persisten durante miles de años, lo que contribuye a un impacto significativo en el cambio climático.

Otro de los gases de efecto invernadero es el metano (CH4), el cual, si bien tiene una vida útil en la Atmósfera significativamente más corta que la del CO2, alrededor de una década en promedio, su capacidad para absorber energía es mucho mayor. Esto se refleja en su PCG más alto, el cual de acuerdo con el Sexto Informe de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), tiene un PCG aproximado de 28 durante un período de 100 años, cuyo valor también tiene en cuenta efectos indirectos, como su contribución a la formación de ozono, otro GEI.

Sumado a los gases mencionados se encuentra el óxido nitroso (N2O) el cual exhibe un PCG aproximadamente 265 veces mayor que el CO2 en un período de 100 años (en base al AR6), dado que las Emisiones de N2O persisten en la Atmósfera por más de un siglo en promedio, lo que contribuye significativamente al calentamiento global.

A continuación, estas Emisiones, GEI, son evaluadas mediante la conversión al potencial de calentamiento global, con el fin de estandarizarlas y comprender su contribución al fenómeno del calentamiento global.

En la Tabla 85 se presentan las Emisiones de Gas Efecto Invernadero a generarse por el Proyecto en sus diferentes años. Además, se observa la Emisión de CO2 equivalente de cada uno de estos en base a su potencial de calentamiento global a 100 años.

Con relación a esta última Tabla, se observa que las Emisiones son fluctuantes con el paso de los años, siendo el año 4 aquel en el cual se estima una mayor cantidad de CO2 equivalente con 300,21 toneladas, cuyo valor, al ser comparado con el CO2 equivalente que generó la región en 202224, que fueron de 4.182.290,15 toneladas, se evidencia que representa solo un 0,007% del total regional.

Tabla 81. Emisiones GEI generadas por la fase de operación del proyecto

Contaminante	Emisiones (ton/año)		
	Año 2	Año 3	Año 4
CH_4	0,00	0,01	0,01
N_2O	0,02	0,06	0,08
CO_2	0,38	0,90	1,17

Tabla 82. Emisiones GEI generadas por el proyecto

Contaminante	Emisiones (ton/año)			
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
CH_4	0,01	0,01	0,01	0,01
N_2O	0,03	0,06	0,07	0,08
CO_2	0,02	0,41	0,90	1,17

Forzantes climáticos de vida corta (SLCF)	Los Forzantes Climáticos de Vida Corta (SLCF) son compuestos con una vida atmosférica relativamente corta (desde horas hasta algunos años) que afectan el balance energético de la Tierra. A pesar de su menor persistencia en la Atmósfera en comparación con los Gases de Efecto Invernadero (GEI), los SLCF pueden tener efectos significativos tanto en el calentamiento como en el enfriamiento climático, además de impactos en la calidad del aire y la salud humana. Dentro de los SLCF más relevantes se encuentran los aerosoles y gases como el ozono troposférico (O_3), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx), el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

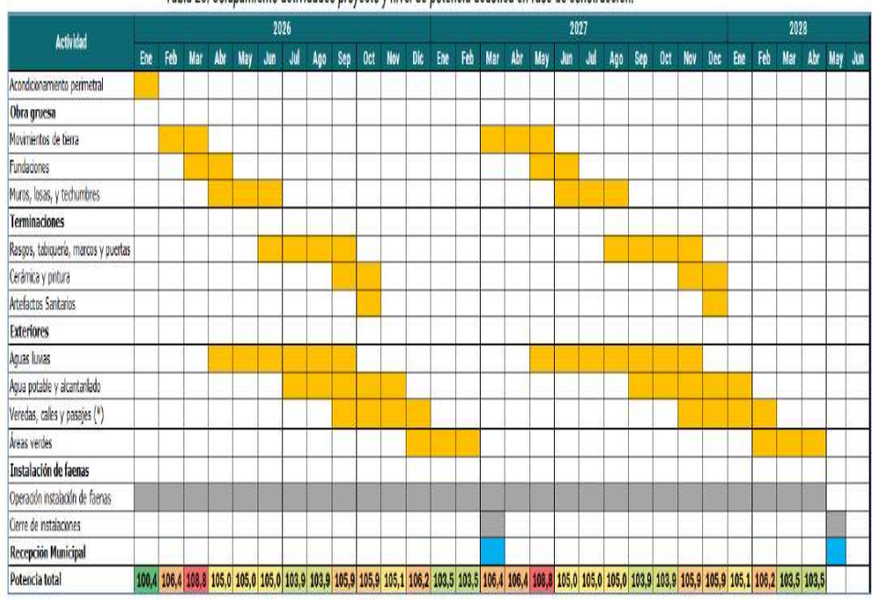
	dióxido de azufre (SO_2), el amoniaco (NH_3), los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) y el material particulado (MP10 y MP2,5), incluyendo el carbono negro (BC). Si bien el metano (CH_4) es considerado un SLCF, debe cuantificarse dentro de los GEI debido a la escala global de sus impactos. En el contexto de la evaluación ambiental, el análisis de Emisiones de SLCF es un requisito fundamental dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), según lo establecido en los artículos 18 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental. La Estimación de estos compuestos debe considerar toda la vida útil del Proyecto y presentarse en base anual. Para la Fase de Operación, las principales fuentes de Emisión de SLCF corresponden a actividades como: • Tránsito vehicular sobre vías pavimentadas, que generan Emisiones de MP10 y MP 2,5. • Combustión de vehículos, que emite CO, COV, NH3, NOx, SO_2 y material particulado (incluyendo BC). A diferencia de los GEI, los SLCF no están regulados en acuerdos internacionales sobre cambio climático, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) o la Ley N° 21.455 en Chile. Sin embargo, el IPCC los identifica en su VI Informe de Evaluación, destacando su importancia para la calidad del aire y el clima. **Tabla 87. Emisiones SLCF generadas en la fase de operación** 	Año	Emisiones totales (ton/año)							
---	---	---	---	---	---	---	---	---
	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO_2	NH_3	COV	BC
2	0,37	0,14	0,41	0,88	0,00	0,00	0,08	0,06
3	0,92	0,34	0,95	2,07	0,00	0,00	0,19	0,13
4	1,21	0,45	1,24	2,71	0,01	0,00	0,25	0,17 | **Tabla 88. Emisiones SLCF totales generadas por el proyecto** | Año	Emisiones totales (ton/año)							
---	---	---	---	---	---	---	---	---
	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO_2	NH_3	COV	BC
1	1,42	0,32	1,51	2,16	0,01	0,00	0,19	0,08
2	1,63	0,45	2,00	3,15	0,01	0,00	0,28	0,14
3	1,63	0,46	1,53	2,87	0,01	0,00	0,26	0,16
4	1,21	0,45	1,24	2,71	0,01	0,00	0,25	0,17	 En la Tabla anterior, se observan los valores de los contaminantes evaluados en el contexto de los SLCF, en donde se evidencia la influencia del tránsito de vehículos en vías pavimentadas, destacándose ampliamente la influencia del NOx, CO y MP10.
Aguas Servidas	El Proyecto contempla la conexión a la infraestructura pública de agua potable; véase ANEXO 2.8 de la ADENDA donde se adjunta la factibilidad sanitaria otorgada por la empresa Essbio S.A. Por tanto, la operación del sistema de alcantarillado de aguas servidas será encargo de la empresa Essbio S.A.
Emisiones de Ruido	Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado. Se informa a la Autoridad que estimaron Receptores sensibles tanto para viviendas habitadas actualmente como para futuros Receptores los cuales fueron considerados tanto para el estudio de Modelación atmosféricas como para el estudio de ruido de vibraciones. Dadas las características del Proyecto (carácter inmobiliario) y teniendo en consideración que no se contemplan fuentes de ruido significativas durante esta Fase , no se presenta una evaluación de ruidos durante la operación. Sin embargo, en el Informe de Ruido y Vibraciones (ANEXO 4.6 de la ADENDA), se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	han evaluado las emisiones de ruido durante periodos de tiempos donde se contempla operación y construcción de forma simultánea (considerando la situación más desfavorable). Las emisiones de ruido asociadas netamente a la Fase de Operación están relacionadas principalmente al flujo vehicular. A su vez, cabe resaltar que en el Informe de Ruido y Vibraciones se deja señalado que las emisiones generadas por esta actividad durante la Fase de Operación, no supera el límite permitido establecido por la norma suiza OPB 814.41.
Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido Sobre la Salud de la Población (SEA, 2022)	Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado. En base al cronograma entregado por el Titular (ANEXO 1 del ANEXO 4.6 de la ADENDA), se tiene que la duración de la Fase de construcción será de 30 meses. El cronograma del Proyecto en esta Fase contempla las siguientes actividades: • Acondicionamiento perimetral • Obra gruesa • Terminaciones • Exteriores • Instalación de faenas • Obras IMIV • Recepción Municipal Los trabajos se desarrollarán en horario diurno, de lunes a viernes, de lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas y sábado de 08:00 a las 13:00 horas. Cabe señalar que los materiales e insumos del Proyecto serán transportados por vía terrestre. **Métodos de predicción de ruido** **Normativa ISO 9613/96** Para realizar la predicción de ruido en ambientes exteriores, la norma ISO 9613/96 **Método de predicción de ruido por flujo vehicular – Método Alemán RLS 90** El modelo RLS-90 considera un flujo vehicular por hora, el cual depende del tipo de vía, del flujo diario y del horario diurno o nocturno La operación sinérgica de Proyectos reviste una complejidad importante al momento de analizar y evaluar los impactos asociados al ruido, ya sea por la naturaleza de las fuentes de ruido implicadas, el entorno sonoro al cual se enfrentan dichas fuentes o Proyectos, o bien, por las distintas métricas y estándares de evaluación de los impactos por ruido. En este ámbito, el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido Sobre la Salud de la Población” (SEA, 2022), describe los criterios técnicos que permiten cuantificar y evaluar un Proyecto sometido a evaluación, como de su interacción con el resto de los Proyectos o actividades que comparten el territorio y que cuenten con RCA. **Condición más desfavorable de emisión de ruido** De acuerdo con el cronograma del Proyecto, en la Fase de Construcción existen 1 periodo de tiempo en el cual las actividades involucradas se solapan y producen la mayor contaminación acústica en cada sub-Fase Constructiva. Esta situación se describe en la siguiente Tabla:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 23: Solapamiento actividades proyecto y nivel de potencia acústica en fase de construcción.



Fuente: Elaboración propia.

(*) Se consideran en la materialización de estas obras el desarrollo de la canalización del canal de regadío, asociadas a la modificación de cauce que se detalla en el ANEXO 6.3 de la DIA, PAS 156, además de las obras en Av. Arturo Prat durante los meses de enero y febrero de 2028.
Fuente: Mayores detalles Tabla 23 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la Tabla anterior, el periodo más energético se produce durante el mes de **marzo del año 2026** para la sub-Fase 1**,** con un nivel de potencia acústica total de **108,8 dB(A)**, mientras que para la sub-Fase 2 el solape más energético corresponde al mes de **mayo del año 2027** con una potencia acústica total de **108,8 dB(A)**. De forma adicional, se evalúan también los escenarios asociados a las obras IMIV que se realizarán fuera del polígono del Proyecto.

La obtención de estos valores se obtiene a partir de la suma energética de toda la maquinaria en funcionamiento simultáneo y de acuerdo con las actividades que se indican en el cronograma, maquinarias que luego, se distribuirán en el polígono del Proyecto, considerando la condición más desfavorable. Por lo tanto, generando cumplimiento normativo en este caso, se genera cumplimiento en todas las demás actividades de menor emisión de ruido.

Determinación de Receptores Sensibles

Se determinaron como receptores sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades ruidosas del Proyecto que se mostraron en el apartado anterior. En este aspecto, se escogieron 19 receptores representativos, de los cuales 17 son receptores humanos y 2 receptores asociados a fauna nativa. Es importante destacar que dentro de los receptores humanos se configuraron 3 puntos de evaluación internos que corresponden a las viviendas entregadas durante la sub-Fase 1 del Proyecto y que ya estarían operativas durante la construcción de la sub-Fase 2.

Receptores Humanos

La siguiente Tabla detalla según indica la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA” (SEA, 2019) los receptores humanos sensibles al Proyecto, indicando breve descripción, altura de receptores, uso efectivo según la “Guía para la descripción de uso del territorio en el SEIA” (SEA, 2013), coordenadas UTM, distancia al Proyecto y elevación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

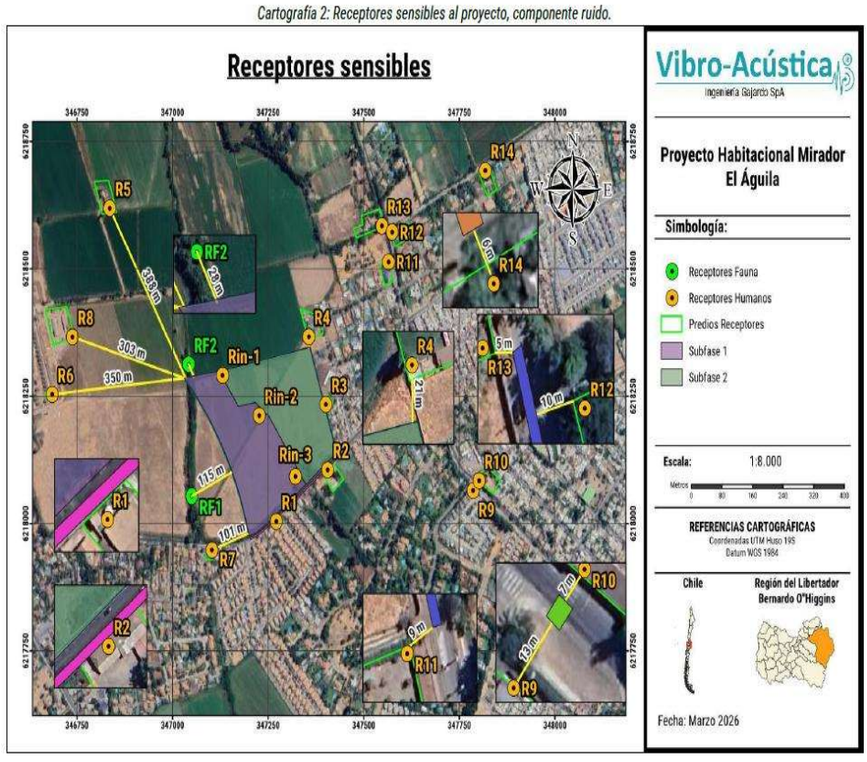
Tabla 24: Receptores humanos sensibles al proyecto.

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19 S		Distancia al Proyecto [m]	Elevación [m.s.n.m.]
				E [m]	N [m]		
R1	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	347271	6218005	10	536
R2	Galpón de 1 piso	1,5	Equipamiento	347405	6218106	11	537
R3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347401	6218234	Colindante	534
R4	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347356	6218367	21	532
R5	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	346835	6218619	388	525
R6	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	346685	6218254	350	528
R7	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347103	6217948	101	535
R8	Oficinas de 2 pisos	1,5 – 4,0	Equipamiento	346738	6218367	303	527
R9	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347786	6218065	13	541
R10	Edificación 1 piso	1,5	Equipamiento	347801	6218084	7	541
R11	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347565	6218513	9	531
R12	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347574	6218572	10	531
R13	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347547	6218584	5	531
R14	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347817	6218693	6	533
Rin-1	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347131	6218291	-	529
Rin-2	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347227	6218212	-	531
Rin-3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347321	6218092	-	533

Fuente: Mayores detalles Tabla 24 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

La ubicación de todos los receptores se presenta en la siguiente cartografía:

Cartografía 2: Receptores sensibles al proyecto, componente ruido.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 2 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Metodología Las mediciones de ruido de fondo fueron efectuadas de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. Nº38/2011 MMA. El decreto establece que *el ruido de fondo es aquel que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta*. Se realizaron mediciones de nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A y modo *slow*, efectuando un registro cada 5 minutos, hasta obtener una estabilización de la medición (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos debe ser menor o igual a 2 dB(A)). El sonómetro se ubicó a 1,5 m en su eje vertical y a una distancia superior a 3 m de cualquier superficie reflectante. Cabe señalar que el sonómetro fue debidamente calibrado antes de realizar las mediciones. El domingo 15 de mayo de 2025 se efectuó la campaña de medición de ruido de fondo en los puntos seleccionados. Estas mediciones se realizaron en horario diurno según D.S. Nº38/2011 MMA y con condiciones meteorológicas favorables, para período diurno con vientos entre 4,2 y 5,5 km/h, temperatura promedio de 16,2°C y humedad relativa del 47,1%, según información medida en terreno, usando anemómetro marca Kestrel, modelo 5400. Resaltar que todas las mediciones se realizaron entre las 14:05 y las 17:12 horas para período diurno, fuera de horario punta de la vía principal, descartando eventos ruidosos como ladridos de perros a corta distancia, tránsito de vehículos pesados y muy cercanos (esporádicos), entre otros eventos puntuales que pudiesen afectar los registros. Lo anterior, a fin de obtener el menor ruido de fondo del sector, lo cual es la condición más desfavorable para los receptores y para el cálculo del área de influencia, según se indica en la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA” (SEA, 2019). En los ANEXOs 3 y 4 del ANEXO 4.6 de la ADENDA se encuentran los certificados de calibración del sonómetro y del calibrador respectivamente. Cabe señalar que estas mediciones no establecen límites máximos permisibles, pues éstos son establecidos mediante homologación de zonas a las zonas del D.S. Nº38/2011 MMA mediante R.E. Nº491/2016 SMA. Por otro lado, las mediciones de ruido de fondo para fauna nativa no constituyen requerimiento para establecer umbrales de superación para fauna nativa, dado que estos se establecen según lo estipulado en el documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa” (SEA, 2022). No obstante, estas mediciones sirven de caracterización acústica de la zona alrededor del Proyecto y además permiten el cálculo del área de influencia de la componente ruido, tal como indica la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA” (SEA, 2019). **Resultados de las Mediciones de Ruido de Fondo** En las siguientes Tablas se presentan los resultados de las mediciones de ruido de fondo para período diurno. Además, en el ANEXO 5 se pueden revisar las fichas de medición respectivas según el actual formato R.E. Nº693/2015 SMA. Las mediciones se realizaron según metodología del D.S. Nº38/2011 MMA para medir ruido de fondo. A continuación, se resumen estas mediciones y sus respectivas fuentes de ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 28: niveles de presión sonora en dB(A) registrados durante las mediciones para receptores sensibles.

Punto	NPS dB(A)			Descripción de la Fuente	Hora de Medición
	Eq	Mín	Máx		
R1	60	54	67	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	15:24
R2	60	54	68	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	15:40
R3	49	47	57	Flujo vehicular lejano, ladridos de perros a gran distancia.	16:02
R4	43	39	47	Flujo vehicular lejano, ladridos de perros a gran distancia.	16:35
R5	40	35	44	Ruido de insectos, trinar de aves silvestres, viento muy leve	17:02
R6	47	43	52	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	14:20
R7	58	53	66	Flujo vehicular, ladridos de perros a gran distancia.	14:41
R8	46	40	54	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	14:03

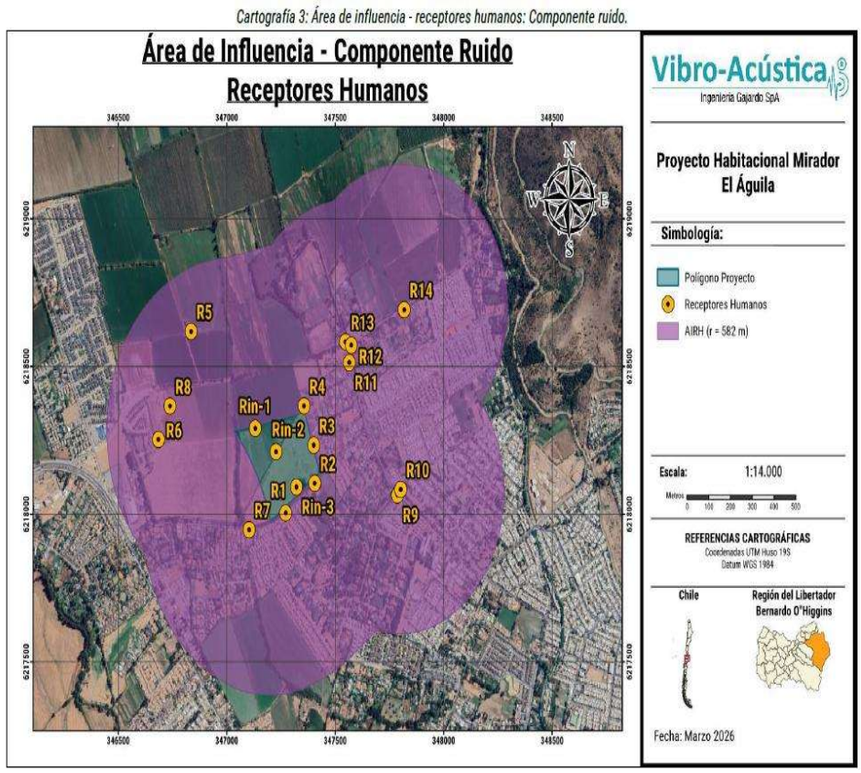
Fuente: Mayores detalles Tabla 28 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Los niveles de presión sonora equivalentes en período diurno, según las mediciones realizadas, oscilaron entre los 40 y 60 dB(A), siendo en este período el flujo vehicular, el trinar de aves y los ladridos de perros a gran distancia las principales fuentes de ruido.

Área de Influencia Componente Ruido – Receptores humanos

Para determinar el área de influencia del componente ruido (en adelante AIR) del Proyecto y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la ley 19.300, se considera un área con receptores sensibles que en el peor de los casos sean afectados por la contaminación acústica y sobrepasen los límites establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA.

Cartografía 3: Área de influencia - receptores humanos: Componente ruido.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 3 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Homologación de Zonas Según D.S. Nº38/2011 MMA.

Los usos de suelo de la totalidad de los receptores se encuentran dentro del límite urbano definido por el Plan Regulador Comunal de Machalí, aprobado con fecha 05 de diciembre de 2007, ubicándose todos en la Zona Residencial 3 (ZU-3) con excepción de los receptores R9 y R10, quienes se encuentran en la Zona de Conservación Histórica (ZCH). De este modo, la homologación de la zona se realiza conforme a la R.E. Nº491/2016 SMA y al D.S. Nº38/2011 MMA. En base a esto se tiene:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 35: Homologación de zonas según D.S. N°38/2011 del MMA.

Receptor	Uso de suelo según IPT vigente	Uso permitido	Se homologa a:
R1	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R2	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R3	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R4	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R5	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R6	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R7	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R8	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R9	Zona ZCH	R + Eq + AP(inof)	Zona II
R10	Zona ZCH	R + Eq + AP(inof)	Zona II
R11	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R12	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R13	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
R14	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
Rin-1	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
Rin-2	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III
Rin-3	Zona ZU-3	R + Eq + AP(inof) + Inf	Zona III

Fuente: Mayores detalles Tabla 35 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tabla se presentan los niveles máximos permisibles de ruido en el AI del Proyecto para cada punto sensible en periodo diurno.

Tabla 36: Niveles máximos permisibles para receptores sensibles, según D.S. N°38/2011 MMA para período diurno.

Punto	Tipo de zona según D.S. N°38/2011 MMA	NPC Máximo permitido periodo diurno dB(A)	Punto	Tipo de zona según D.S. N°38/2011 MMA	NPC Máximo permitido periodo diurno dB(A)
R1	Zona III	65	R10	Zona II	60
R2	Zona III	65	R11	Zona III	65
R3	Zona III	65	R12	Zona III	65
R4	Zona III	65	R13	Zona III	65
R5	Zona III	65	R14	Zona III	65
R6	Zona III	65	Rin-1	Zona III	65
R7	Zona III	65	Rin-2	Zona III	65
R8	Zona III	65	Rin-3	Zona III	65

Fuente: Mayores detalles Tabla 36 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Predicciones de Ruido Generadas por el Proyecto

Para la predicción de las emisiones de ruido que genera el Proyecto, se utiliza el software Predictor. Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los receptores (ubicación puntual o múltiples receptores para generar un mapa de ruido).

Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el Proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones. Para el presente estudio se tomaron las siguientes consideraciones:

- La información del relieve (curvas de nivel) fue extraída del DEM Alos Palsar de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, (disponible en https://www.geoportal.cl/geoportal/catalog/35438/DEM%20Alos%20Palsar%20Regi%C3%B3n%20del%20Libertador%20General%20Bernardo%20O%27Higgins).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- El equipamiento y maquinaria fue representado como fuente puntual, según ISO 9613-2/96 con su espectro de potencia sonora y altura correspondiente.
- Se ingresaron receptores puntuales en las ubicaciones consideradas como sensibles, considerando las alturas correspondientes.
- Se ajustaron las condiciones meteorológicas para establecer un escenario favorable a la propagación del sonido, en consideración a registros históricos en la zona. En este aspecto, la temperatura se fijó en 13,5°C y la humedad relativa del aire en 57,4%, según datos de la estación Talca, Talca (disponible en https://agrometerología.cl/).
- Para la elaboración de mapas de ruido se ha establecido una elevación de 1,5 m en relación con el nivel del suelo. De esta manera, los mapas de ruido que se entregan en el informe representan los niveles de ruido a 1,5 m de altura respecto a la elevación del terreno.
- Para la elaboración de los mapas de ruido se utilizó un tamaño de malla de 5 m.
- El coeficiente de reflexión de las edificaciones se fijó en 0,8.
- Se fijó el factor de suelo (G) en 0,5.
- Por otro lado, el sector no presenta accidentes geográficos que afecten la propagación del ruido.
- La norma ISO 9613-2/96 considera la velocidad del viento entre 1 y 5 [m/s] y en dirección de las fuentes de ruido hacia los receptores, es decir, a favor de la propagación.
- Para cada frente de trabajo solapado del Proyecto, todas las máquinas deben estar funcionando al mismo tiempo, es decir, se genera una simultaneidad de fuentes, para representar el caso más desfavorable de emisión de ruido.
- La predicción de cada escenario se realiza teniendo en cuenta los receptores más representativos y expuestos a la contaminación acústica, considerando que las fuentes de ruido estén lo más cercano a éstos y concordante al lugar de trabajo.
- Durante el proceso de Modelación y estimación de niveles de presión sonora se configuraron 2 alturas: Para los trabajos a nivel de piso, se utilizó una altura de 1,5 m desde el nivel del suelo y 4,0 m para los trabajos en altura.
- Según información entregada por el Titular, existen dos sub-Fase s en la Fase de construcción, en donde en cada una de estas se verán afectados de diferente manera los receptores sensibles, por lo que se proyectarán ambos escenarios por separado.

La siguiente Tabla indica el detalle de las fuentes de ruido utilizadas en ambas sub-Fase s:

Tabla 38: Detalle de las fuentes de ruido, fase construcción.

Subfase	Actividad	Simbología	Maquinaria	Potencia [dB(A)]	Altura (m)
Subfase 1 – Escenario 1	Movimientos de tierra	F1	Camión tolva	101	1,5
		F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F4	Tractor	103,3	1,5
	Fundaciones	F5	Camión mixer	96	1,5
		F6	Camión Rampla	102,9	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F8	Taladro	93	4
		F9	Esmeril Angular	97	4

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Subfase 2 – Escenario 1	Movimientos de tierra	F1	Camión tolva	101	1,5
		F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F4	Tractor	103,3	1,5
	Fundaciones	F5	Camión mixer	96	1,5
		F6	Camión Rampla	102,9	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F8	Taladro	93	4
	Aguas lluvia	F9	Esmeril Angular	97	1,5
Subfase 2 – Escenario 2	Veredas, calles y pasajes	F1	Camión Tolva	101	1,5
		F5	Camión Mixer	96	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F10	Rodillo	101,6	1,5
	Areas Verdes	F2	Retroexcavadora	96,9	1,5
		F3	Retroexcavadora	96,9	1,5
Obras IMIV	Veredas, calles y pasajes	F1	Camión Tolva	101	1,5
		F5	Camión Mixer	96	1,5
		F7	Placa Compactadora	90,8	1,5
		F10	Rodillo	101,6	1,5

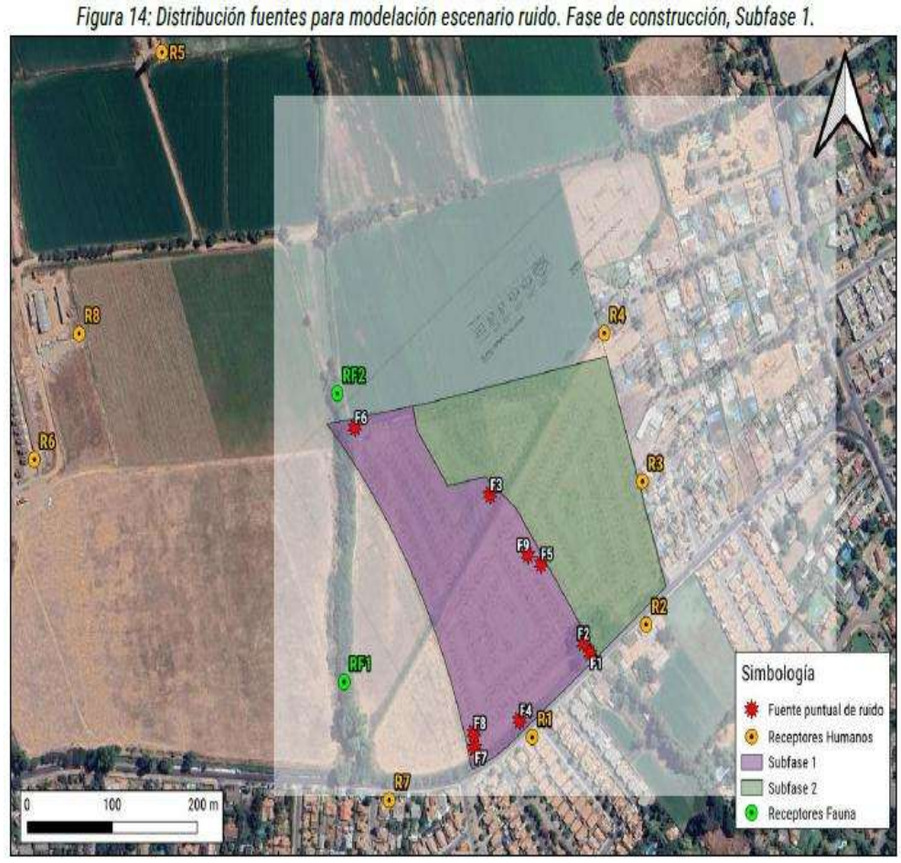
Fuente: Mayores detalles Tabla 38 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Niveles Proyectados Sin Medidas de Control

• **Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 1**

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los receptores sensibles.

Figura 14: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 14 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tabla, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores sensibles del Proyecto:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 39: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 1 – Escenario 1.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	66,8	Diurno	65	NO
R2	1,5	53,8	Diurno	65	SI
R3	1,5	43,7	Diurno	65	SI
	4	51,0	Diurno	65	SI
R4	1,5	41,0	Diurno	65	SI
	4	46,8	Diurno	65	SI
R5	1,5	38,9	Diurno	65	SI
R6	1,5	40,9	Diurno	65	SI
	4	41,7	Diurno	65	SI
R7	1,5	48,8	Diurno	65	SI
	4	49,4	Diurno	65	SI
R8	1,5	41,6	Diurno	65	SI
	4	42,1	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 39 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

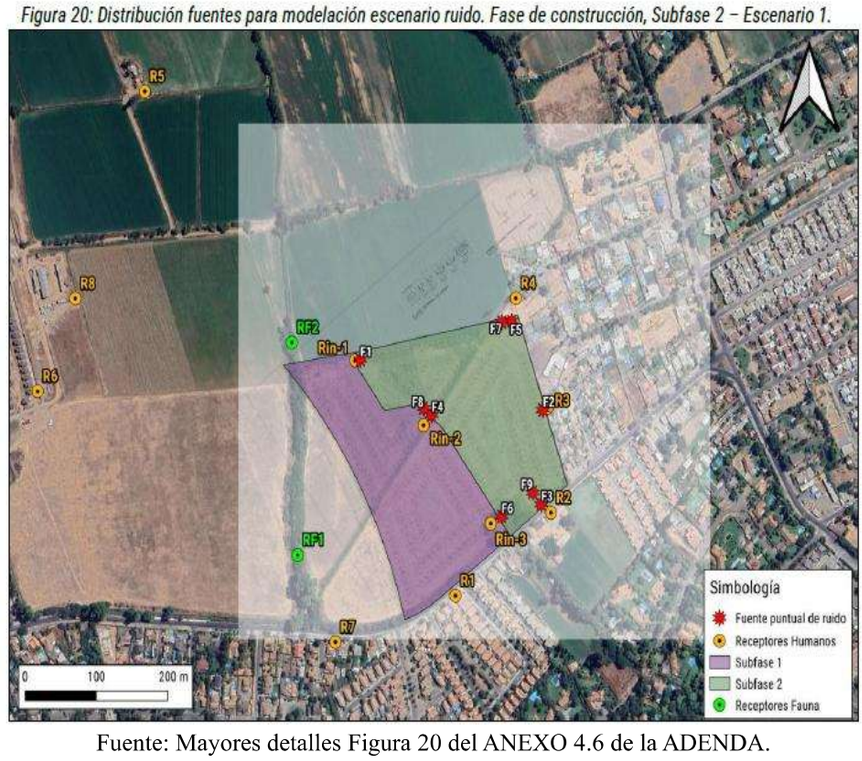
Estos resultados muestran que en el receptor R1 no se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA. Por otra parte, se observa que las proyecciones de ruido superan el umbral para efecto conductual en el grupo taxonómico de aves en el receptor RF2, por lo que se requieren medidas de control.

Los datos de la simulación de este escenario se muestran en el ANEXO 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 2: Escenario 1

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los receptores sensibles.

Figura 20: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 2 – Escenario 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 20 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

En la siguiente Tabla, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores sensibles del Proyecto:

Tabla 41: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 2 – Escenario 1.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	44,3	Diurno	65	SI
R2	1,5	58,5	Diurno	65	SI
R3	1,5	50,9	Diurno	65	SI
	4	58,6	Diurno	65	SI
R4	1,5	42,5	Diurno	65	SI
	4	48,9	Diurno	65	SI
R5	1,5	32,4	Diurno	65	SI
R6	1,5	27,8	Diurno	65	SI
	4	28,8	Diurno	65	SI
R7	1,5	33,0	Diurno	65	SI
	4	33,5	Diurno	65	SI
R8	1,5	27,6	Diurno	65	SI
	4	29,2	Diurno	65	SI
Rin-1	1,5	66,6	Diurno	65	NO
	4	66,4	Diurno	65	NO
Rin-2	1,5	59,6	Diurno	65	SI
	4	60,0	Diurno	65	SI
Rin-3	1,5	60,0	Diurno	65	SI
	4	60,1	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 41 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que no se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en el receptor Rin-1, por lo que se requieren medidas de control. Por otra parte, se observa que las proyecciones de ruido cumplen los umbrales para efecto conductual y fisiológico en los grupos taxonómicos presentes en el área de influencia.

Los datos de la simulación de este escenario se muestran en el ANEXO 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Escenario Fase de Construcción, Sub-Fase 2: Escenario 2

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los receptores sensibles.

Este escenario considera las actividades de Areas Verdes dentro del polígono, así como las asociadas al recarpeteo de la calle El Recreo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 43: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 2 – Escenario 2.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	66,8	Diurno	65	NO
R2	1,5	69,3	Diurno	65	NO
R3	1,5	43,1	Diurno	65	SI
	4	53,1	Diurno	65	SI
R4	1,5	33,4	Diurno	65	SI
	4	36,9	Diurno	65	SI
R5	1,5	28,3	Diurno	65	SI
R6	1,5	25,5	Diurno	65	SI
	4	26	Diurno	65	SI
R7	1,5	37,3	Diurno	65	SI
	4	38,9	Diurno	65	SI
R8	1,5	26,1	Diurno	65	SI
	4	27,6	Diurno	65	SI
Rin-1	1,5	56,5	Diurno	65	SI
	4	56,8	Diurno	65	SI
Rin-2	1,5	51,3	Diurno	65	SI
	4	51,7	Diurno	65	SI
Rin-3	1,5	52,7	Diurno	65	SI
	4	53,1	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 43 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Escenario Fase de Construcción, Recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los receptores sensibles.

Para este escenario se consideran las actividades asociadas al recarpeteo de Arturo Prat y Paula Jaraquemada.

Figura 32: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Recarpeteo Arturo Prat.



Fuente: Mayores detalles Figura 32 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

En la siguiente Tabla, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores sensibles del Proyecto:

Tabla 45: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Recarpeteo Art

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Ev No ¿ pe
R9	1,5	60,4	Diurno	60	
	4	60,7	Diurno	60	
R10	1,5	64,8	Diurno	60	

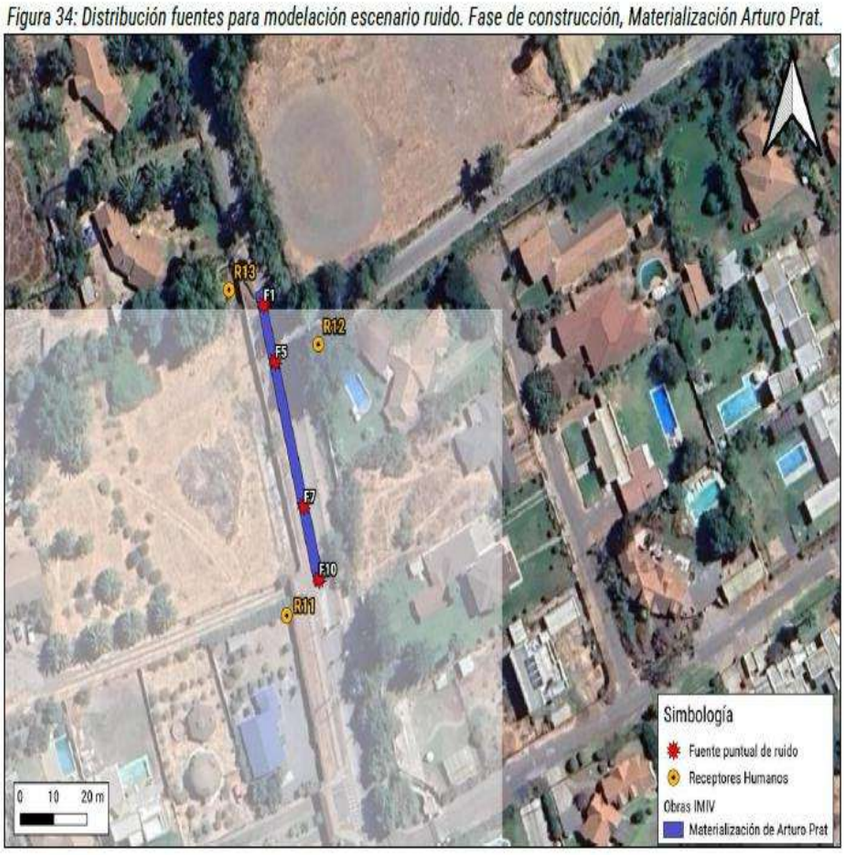
Fuente: Mayores detalles Tabla 45 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que no se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en los receptores R9 y R10, por lo que se requieren medidas de control.

Escenario Fase de Construcción, Materialización Arturo Prat

Para la modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente Figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los receptores sensibles. Para este escenario se consideran las actividades asociadas a la materialización de la calle Arturo Prat.

Figura 34: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Materialización Arturo Prat.



Fuente: Mayores detalles Figura 34 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tabla, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores sensibles del Proyecto:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 46: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Materialización Arturo Prat.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R11	1,5	50,9	Diurno	65	SI
	4	55,1	Diurno	65	SI
R12	1,5	55,3	Diurno	65	SI
	4	58,3	Diurno	65	SI
R13	1,5	51,6	Diurno	65	SI
	4	55,4	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 46 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los receptores, por lo que no se requieren medidas de control. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019"

Escenario Fase de Construcción, Materialización lomo de toro

Para la Modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura, en concordancia a la función de cada equipo y posicionándolos lo más cercano a los receptores sensibles.

Para este escenario se consideran las actividades asociadas a la materialización del lomo de toro.

Figura 36: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Materialización lomo de toro.



Fuente: Mayores detalles Figura 35 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente Tabla, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores sensibles del Proyecto:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 47: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Materialización lomo de toro.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R14	1,5	54,8	Diurno	65	SI
	4	64,1	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 47 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en el receptor evaluado, pero no se genera el rango de seguridad de d (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019" por lo que se requieren medidas de control.

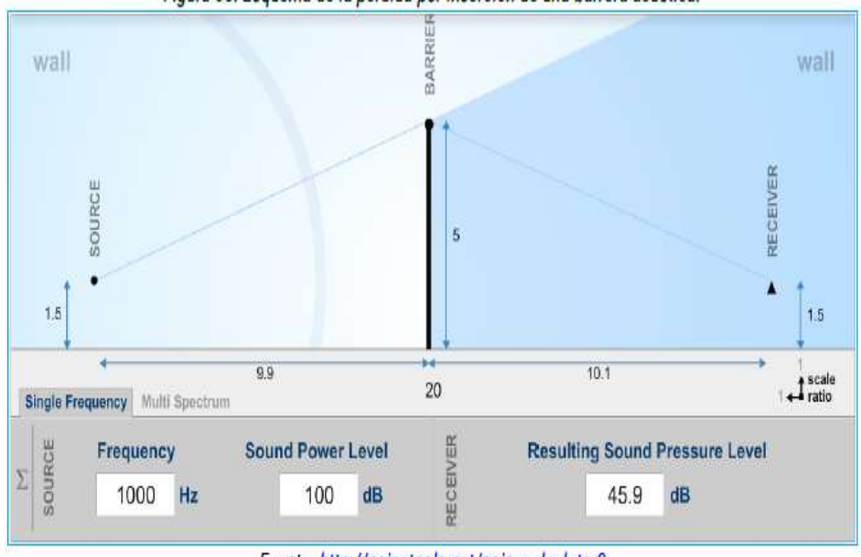
Medidas de control de ruido

Según se indicó en el apartado anterior, los niveles de ruido generados por el Proyecto superan el límite establecido por el D.S. Nº38/2011 del MMA en los receptores evaluados, al considerar un "contexto de condición más desfavorable". Por lo tanto, se implementarán medidas de reducción de ruido para asegurar el cumplimiento normativo.

Medida de Atenuación por Inserción de Barrera Acústica

La reducción que ejerce una barrera acústica corresponde a la pérdida por inserción y equivale a la comparación aritmética entre el nivel de ruido en el receptor sin la barrera y luego con la barrera.

Figura 38: Esquema de la pérdida por inserción de una barrera acústica.



Fuente: http://noisetools.net/noisecalculator2

Fuente: Mayores detalles Figura 38 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Según la norma ISO 9613-2 las principales características que debe tener una barrera acústica son:

- Que la densidad superficial sea de, al menos, 10 Kg/m2.
- Que la barrera tenga una superficie cerrada sin fugas acústicas.
- Que la dimensión horizontal normal a la línea fuente-receptor sea más grande que la longitud de onda de la frecuencia central de la banda de octava de interés.

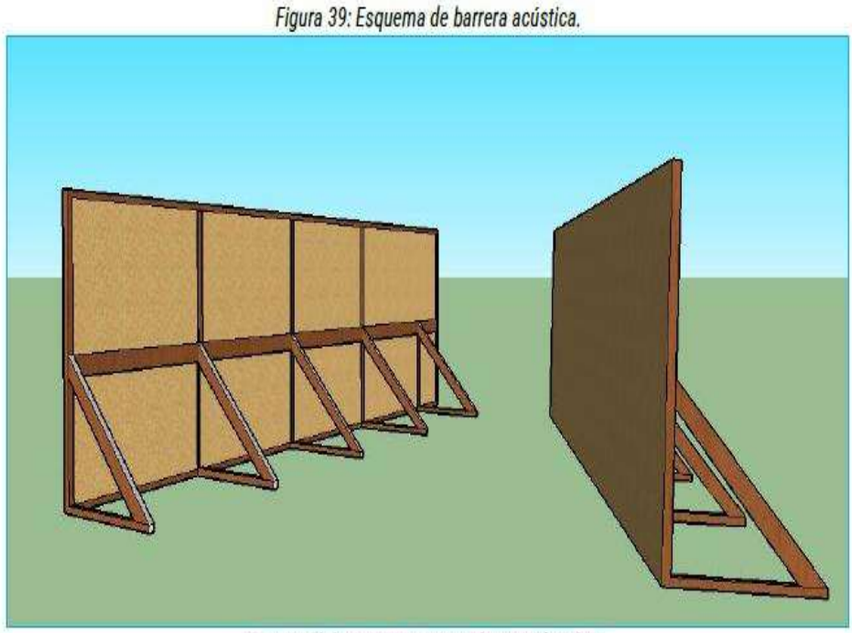
Para este caso, dado que serán barreras acústicas temporales, se pueden confeccionar de madera OSB de 15 mm de espesor, cerradas herméticamente entre sí con espuma expansiva y mediante vigas de madera o metálicas para evitar la deformación por eventualidades climáticas. Dichos paneles de OSB deben estar, además, protegidos de factores climáticos (principalmente humedad y lluvia), a través de la aplicación de pintura hidrorrepelente, tales como las pinturas tipo siloxane, látex, acrílico o similares. Otro aspecto importante, es que se debe nivelar el terreno donde se instalarán las barreras acústicas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Una vez instaladas, se debe cubrir la parte baja con el material extraído de la nivelación, todo esto, para asegurar la hermeticidad con respecto al suelo.

Ver siguiente figura.

Figura 39: Esquema de barrera acústica.



Fuente: Elaboración propia en base a SketchUp.

Fuente: Mayores detalles Figura 39 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente tabla se muestra la ubicación de las barreras acústicas recomendadas para su implementación, junto con sus detalles dimensionales y la sub-Fase donde deben ser aplicadas. Las distancias fuente-receptor se encuentran en las memorias de cálculo respectivas.

Tabla 48: Detalle barreras acústicas para la fase de construcción.

Fase en donde aplica	Nombre	Longitud [m]	Altura [m]	Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
					m E	m N
Construcción – Subfase 1	B1	258	2,4	V1	347322	6218113
				V2	347349	6218077
				V3	347252	6218004
				V4	347241	6217996
				V5	347226	6217987
				V6	347203	6217976
				V7	347200	6217975
				V8	347192	6218007
	B2	182	2,4	V1	347131	6218302
				V2	347030	6218286
				V3	347082	6218225
Construcción – Subfase 2	B1	21	3,6	V1	347131	6218302
				V2	347135	6218281
	B2	318	2,4	V1	347135	6218281
				V2	347172	6218230
				V3	347216	6218238
				V4	347253	6218210
				V5	347349	6218077
	B3	102	2,4	V1	347349	6218077
				V2	347429	6218139

Fuente: Mayores detalles Tabla 48 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante destacar que la implementación de estas barreras se desarrollará de forma gradual en base a los avances del Proyecto y dependiendo de las viviendas pertenecientes a la sub-Fase constructiva 1 que hayan sido entregadas y por lo tanto se encuentren operativas hasta el momento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

A continuación, se muestra el trazado de las barreras acústicas a implementar.

Figura 40: Barreras acústicas fase de construcción, subfase 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 40 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Figura 41: Barreras acústicas fase de construcción, subfase 2.



Fuente: Mayores detalles Figura 41 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

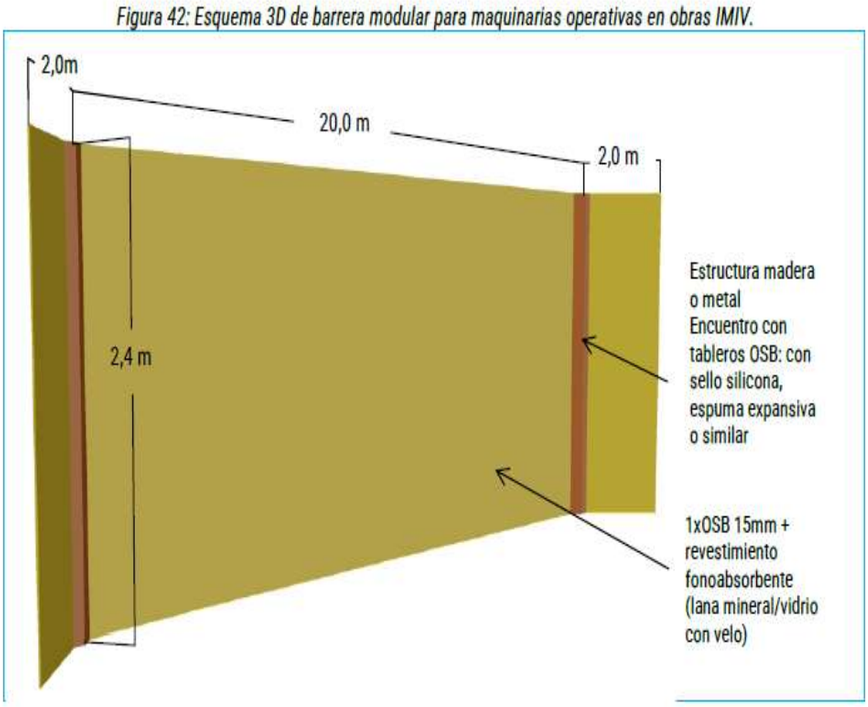
Bajo esta lógica, se requiere además la incorporación de una barrera modular de 2,4 m de alto, 20 m de longitud y con aletas de 2 m, de similar materialidad, en las zonas de trabajo asociadas a las obras IMIV **Materialización de lomo de toro**, **Recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada** y **Recarpeteo Calle El Recreo**.

Es importante destacar que estas barreras, al ser móviles, deben ser transportadas a

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

medida que avancen los trabajos en las distintas áreas del Proyecto, y deben estar orientadas siempre hacia el receptor más cercano. Es importante destacar que, en caso de existir un receptor en cada extremo de la calzada, se debe utilizar una barrera adicional para reducir las emisiones en ambos frentes. A continuación, se detalla el esquema de las barreras móviles a utilizar:

Figura 42: Esquema 3D de barrera modular para maquinarias operativas en obras IMIV.



Fuente: Mayores detalles Figura 42 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Restricción de maquinaria

Finalmente, y de forma adicional, se determina la restricción del uso simultáneo de las maquinarias **Camión Tolva** y **Rodillo** durante las actividades asociadas a **Materialización de lomo de toro**, **Recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada** y **Recarpeteo Calle El Recreo**. Ambas fuentes no podrán operar de forma conjunta durante los trabajos de las obras IMIV del Proyecto.

NIVELES PROYECTADOS CON MEDIDAS DE CONTROL

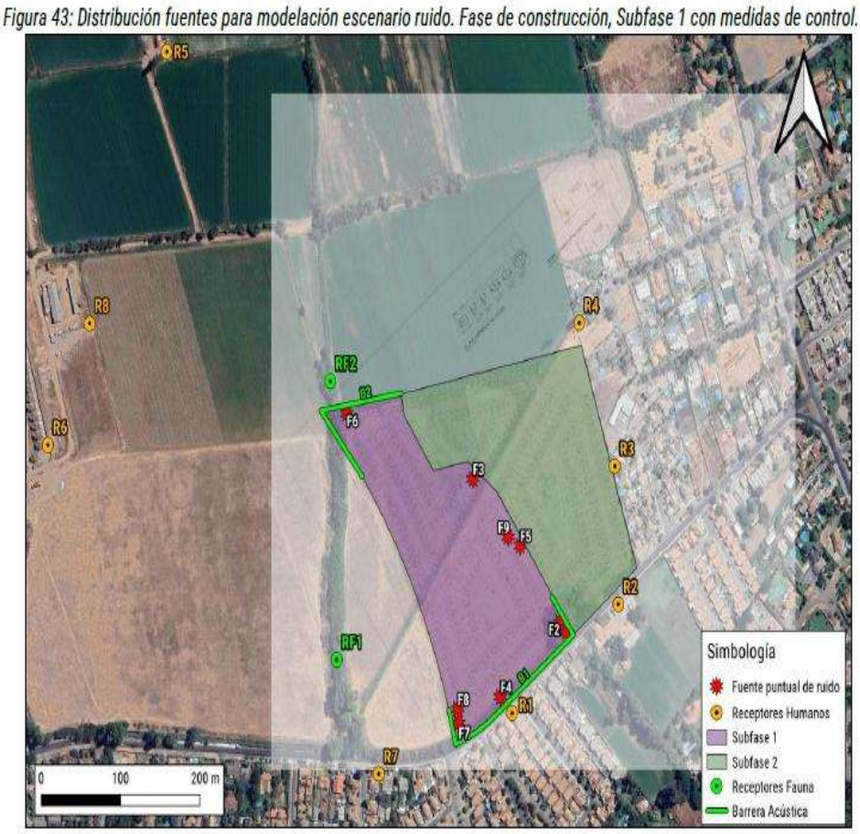
En esta sección se muestran los resultados obtenidos a partir de las simulaciones con el software Predictor para el Proyecto, al incluir las medidas de control descritas anteriormente.

Para la predicción de ruido se considera la altura sobre el nivel del suelo que representa a cada receptor sensible evaluado, la altura de las barreras acústicas y la altura de las fuentes emisoras.

• **Fase de construcción, sub-Fase 1**
Para la modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 43: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 1 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 43 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación para los receptores sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 49: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 1 con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	58,5	Diurno	65	SI
R2	1,5	49,1	Diurno	65	SI
R3	1,5	41,9	Diurno	65	SI
	4	49,5	Diurno	65	SI
R4	1,5	40,9	Diurno	65	SI
	4	45,2	Diurno	65	SI
R5	1,5	38,2	Diurno	65	SI
R6	1,5	39,6	Diurno	65	SI
	4	40,9	Diurno	65	SI
R7	1,5	45,2	Diurno	65	SI
	4	46,1	Diurno	65	SI
R8	1,5	39,3	Diurno	65	SI
	4	40,5	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 49 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los receptores. Por otra parte, se observa que las proyecciones de ruido cumplen los umbrales para efecto conductual y fisiológico en los grupos taxonómicos presentes en el área de influencia. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019".

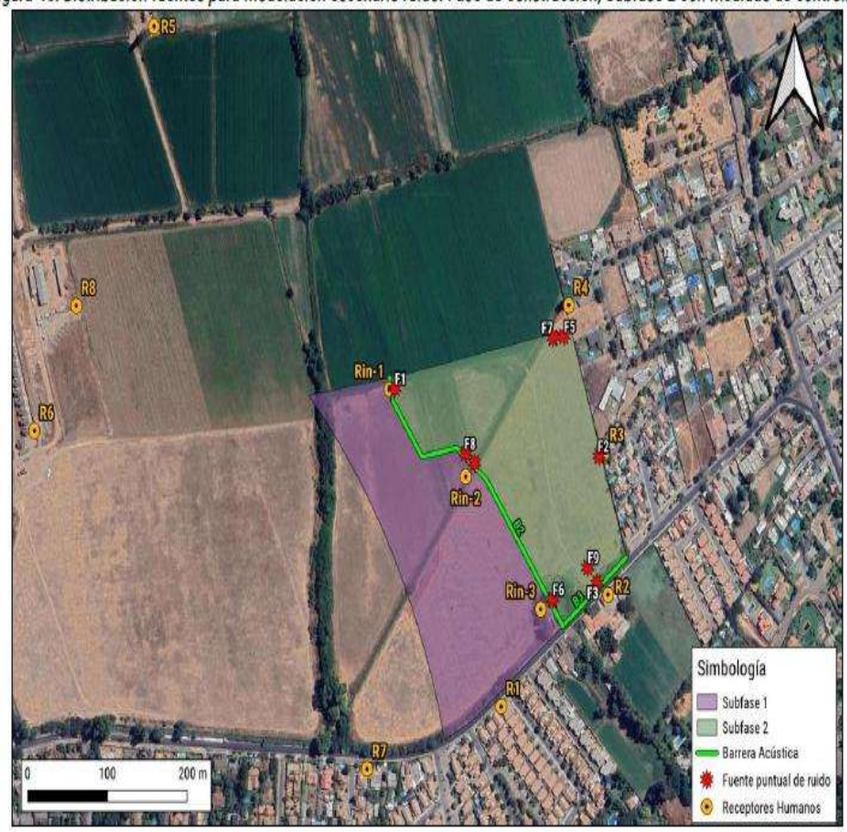
Fase de construcción, sub-Fase 2 – Escenario 1

Para la modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

medidas de control propuestas en la sección anterior.

Figura 46: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 2 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 46 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación para los receptores sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 51: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 2 – Escenario 1 con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	38,6	Diurno	65	SI
R2	1,5	49,5	Diurno	65	SI
R3	1,5	51,0	Diurno	65	SI
	4	59,6	Diurno	65	SI
R4	1,5	42,9	Diurno	65	SI
	4	49,2	Diurno	65	SI
R5	1,5	31,1	Diurno	65	SI
R6	1,5	27,0	Diurno	65	SI
	4	27,9	Diurno	65	SI
R7	1,5	31,2	Diurno	65	SI
	4	31,7	Diurno	65	SI
R8	1,5	26,2	Diurno	65	SI
	4	27,6	Diurno	65	SI
Rin-1	1,5	50,7	Diurno	65	SI
	4	59,2	Diurno	65	SI
Rin-2	1,5	52,3	Diurno	65	SI
	4	54,3	Diurno	65	SI
Rin-3	1,5	50,5	Diurno	65	SI
	4	53,3	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 51 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los receptores. Además, los receptores generan

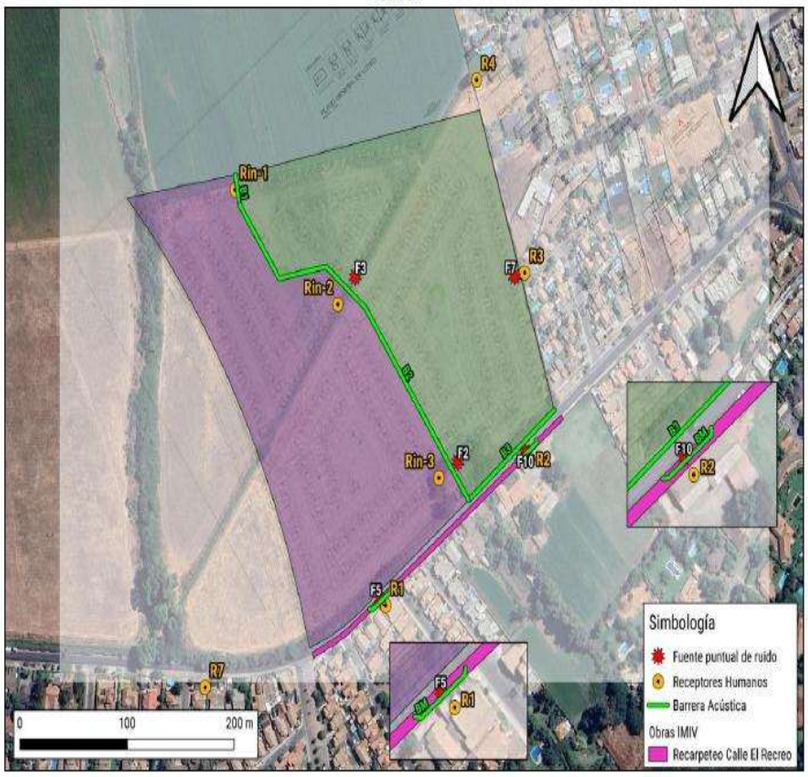
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019”.

Fase de construcción, sub-Fase 2 – Escenario 2

Para la modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Figura 48: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, Subfase 2, Escenario 2 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 48 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación para los receptores sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 52: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Subfase 2 – Escenario 2 con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	50,2	Diurno	65	SI
R2	1,5	58,6	Diurno	65	SI
R3	1,5	42,6	Diurno	65	SI
	4	53,0	Diurno	65	SI
R4	1,5	31,9	Diurno	65	SI
	4	36,5	Diurno	65	SI
R5	1,5	25,3	Diurno	65	SI
R6	1,5	23,0	Diurno	65	SI
	4	23,2	Diurno	65	SI
R7	1,5	33,5	Diurno	65	SI
	4	34,9	Diurno	65	SI
R8	1,5	23,9	Diurno	65	SI
	4	24,0	Diurno	65	SI
Rin-1	1,5	26,8	Diurno	65	SI
	4	37,1	Diurno	65	SI
Rin-2	1,5	43,3	Diurno	65	SI
	4	46,8	Diurno	65	SI
Rin-3	1,5	44,7	Diurno	65	SI
	4	47,8	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 52 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Nº38/2011 MMA en todos los receptores. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Fase de construcción, Recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada

Para la modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Figura 50: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, recarpeteo Arturo Prat con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 50 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación para los receptores sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 53: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Recarpeteo Arturo Prat con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)
R9	1,5	52,0	Diurno	60
	4	46,9	Diurno	60
R10	1,5	49,5	Diurno	60

Fuente: Mayores detalles Tabla 53 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los receptores. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019".

Fase de construcción, Materialización lomo de toro

Para la modelación, se distribuyeron las fuentes de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura, en concordancia a la función de cada equipo y considerando las medidas de control propuestas en la sección anterior.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 52: Distribución fuentes para modelación escenario ruido. Fase de construcción, lomo de toro con medidas de control



Fuente: Mayores detalles Figura 52 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación para los receptores sensibles del Proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla 54: Proyección y evaluación ruido en receptores humanos – Materialización lomo de toro con medidas de control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R14	1,5	49,4	Diurno	65	SI
	4	55,2	Diurno	65	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 54 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 MMA en todos los receptores. Además, los receptores generan cumplimiento con el rango de seguridad de 3db (A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019".

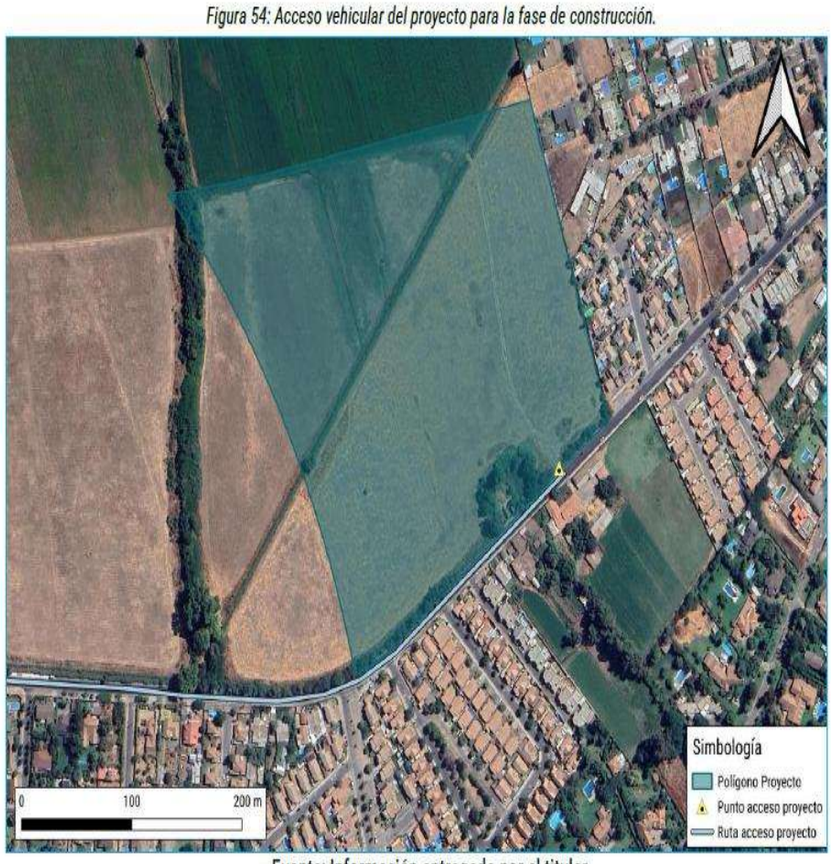
Plan de monitoreo de niveles de ruido

Con el objetivo de evaluar el ruido generado durante la Fase de construcción del Proyecto, así como también para verificar la efectividad de las medidas de control establecidas para esta Fase, se implementará un plan de monitoreo de ruido, consistente en la medición y evaluación periódica de la norma de emisión D.S. Nº38/2011 MMA, orientada a todos los receptores evaluados. Lo anterior se realizará durante los horarios de actividad respectivos a cada Fase, sin considerar horarios de colación o almuerzo del personal y con el uso habitual de maquinaria ruidosa.

Se proponen para la Fase de construcción 2 mediciones por año durante la totalidad de la Fase, considerando siempre por lo menos una medición en los períodos de mayor emisión según el análisis de la sección 6.4 (marzo 2026, mayo 2027 y febrero 2028)

Los monitoreos de ruido serán realizados con instrumental y procedimiento según lo estipulado en el D.S. Nº38/2011 MMA. Con los resultados obtenidos, se elaborará un reporte técnico de acuerdo con el título V artículo 15º letra d) del D.S. Nº38/2011 MMA de medición según formato R.E. Nº693/2015 SMA, considerando al menos el siguiente alcance:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Ficha de información de medición de ruido. • Ficha de georreferencia de los puntos de medición de ruido. • Ficha de medición de niveles de ruido. Lo anterior acompañará a un informe técnico según artículo 15º de la R.E. Nº223/2015 SMA, el cual señala los contenidos mínimos de un Informe de Seguimiento Ambiental. El encargado de gestionar este plan de monitoreo será el Administrador de Obra. En cualquier caso, las mediciones serán realizadas por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) con registro vigente a la fecha de realización del monitoreo. El encargado deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente el informe técnico en un plazo de 10 días hábiles desde la fecha de cada monitoreo.
Emisiones de Ruido por Tránsito Vehicular	El acceso al Proyecto, durante la Fase de Construcción y Operación se realizará a través de la calle El Recreo. La siguiente figura representa el acceso al Proyecto en ambas Fases: *Figura 54: Acceso vehicular del proyecto para la fase de construcción.*  Fuente: Información entregada por el titular. Fuente: Mayores detalles Figura 54 del ANEXO 4.6 de la ADENDA. **Flujo Vehicular durante la Fase de Construcción** El flujo vehicular, según proyecciones dadas por el Titular, se detalla en la Tabla siguiente:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 55: Flujo vehicular anual generado por el proyecto por cada año constructivo – Fase de construcción.

Tipo de vehículo	Materia	Número de viajes por año		
		1	2	3
Mixer	Hormigón	513	553	187
Tolva	Áridos	73	79	27
Rampla	Materiales e insumos	1132	1221	371
Tolva	Residuos material escarpe	88	83	0
Tolva	Residuos material excavación	43	47	0
Tolva	RESCON	24	26	7
Tolva	Residuos domiciliarios	104	104	40
Aljibe	Humectación	284	220	44
Camioneta	Respel	2	2	1
Camioneta	Supervisión	284	284	110
Total		**2547**	**2619**	**787**

Fuente: información proporcionada por el titular.

Fuente: Mayores detalles Tabla 55 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De esta forma, se tiene que el flujo vehicular diario para cada uno de los años de la Fase de Construcción del Proyecto es el siguiente:

Tabla 56: Resumen flujo vehicular diario - fase de construcción

Tipo de vehículo	Materia	Número de viajes por día		
		Año 1	Año 2	Año 3
Mixer	Hormigón	2	3	2
Tolva	Áridos	1	1	1
Rampla	Materiales e insumos	5	5	3
Tolva	Residuos material escarpe	1	1	0
Tolva	Residuos material excavación	1	1	0
Tolva	RESCON	1	1	1
Tolva	Residuos domiciliarios	1	1	1
Aljibe	Humectación	2	1	1
Camioneta	RESPEL	1	1	1
Camioneta	Supervisión	2	2	1
Total		**17**	**17**	**11**

Fuente: elaboración propia basado en información proporcionada por el titular.

Fuente: Mayores detalles Tabla 56 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Considerando viajes de ida y vuelta, se tiene que la distribución del flujo para el año 2 de la Fase de Construcción es el siguiente:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 57: Resumen flujo vehicular diario año 2 de fase de construcción.

Tipo de Vehículo	Materia	Frecuencia (veh/día)	Tipo de vehículo	Cantidad total de viajes
Mixer	Hormigón	3	Pesado	6
Tolva	Áridos	1	Pesado	2
Rampla	Materiales e insumos	5	Pesado	10
Tolva	Residuos material escarpe	1	Pesado	2
Tolva	Residuos material excavación	1	Pesado	2
Tolva	RESCON	1	Pesado	2
Tolva	Residuos domiciliarios	1	Pesado	2
Aljibe	Humectación	1	Pesado	2
Camioneta	RESPEL	1	Liviano	2
Camioneta	Supervisión	2	Liviano	4
Total		**17**	-	**34**

Fuente: elaboración propia basado en información proporcionada por el titular.

Fuente: Mayores detalles Tabla 57 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De la Tabla anterior, y considerando una condición más desfavorable, el flujo considerado para las proyecciones de ruido, será el determinado por el año 2, el cual contiene el mayor número de viajes con 34 viajes/día, con una presencia de vehículos pesados del 82,35%.

Por otro lado, cabe mencionar que sólo se efectuarán viajes en horario diurno.

Niveles proyectados de flujo vehicular y evaluación según OPB 814.41

Los niveles de emisión se obtuvieron a partir del incremento del flujo vehicular y del porcentaje de presencia de vehículos pesados, según el modelo alemán RLS-90 y modelado por el software Predcitor LimA.

Tabla 58: Proceso de Cálculo en Predicto LimA.

Variable	Detalle	Descripción
Entrada	Coordenadas de receptores.	Según georreferenciación.
	Coordenadas de fuentes emisoras de ruido.	Línea media de los carriles exteriores de las vías involucradas.
	Datos del flujo.	Flujo vehicular diario ida y vuelta, porcentajes de vehículos pesados, velocidad máxima permitida.
	Características de la vía	Tipo de superficie de rodado, pendiente, tipo de vía
	Algoritmo de cálculo.	RLS-90
	Obstáculos.	Topografía, edificios, casas, barreras acústicas.
Salida	Niveles de presión sonora.	Niveles proyectados de ruido.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles Tabla 58 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para efectos de la evaluación de ruido por flujo vehicular según la normativa suiza OPB 814.41, se considera a los receptores R1 y R7, al tratarse de los más cercanos a la ruta de acceso del Proyecto, considerando un contexto de condición más desfavorable. Ambos receptores presentan un uso de suelo residencial con grado de sensibilidad II, por lo que sus límites máximos permisibles son de 60 dB(A).

Los niveles proyectados y la evaluación de dichos impactos según el criterio de la norma suiza OPB 814.41 para dichos receptores se muestra a continuación:

Tabla 59: Nivel de presión sonora proyectado por flujo vehicular y evaluación según norma suiza OPB 814.41: fase de construcción.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	57,0	Diurno	60	SI
R7	1,5	54,8	Diurno	60	SI
	1,5	55,4	Diurno	60	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 59 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Según se observa, de la Tabla anterior, el ruido producto del flujo vehicular introducido por el Proyecto no produce impactos significativos, en ninguno de los receptores, para la condición más desfavorable de la Fase de Construcción según los límites de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	normativa suiza OPB 814.41, es decir, no se genera afectación a la salud de los receptores. Los resultados se pueden observar en el ANEXO 8 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.
Vibraciones	Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado. Se informa a la autoridad que estimaron receptores sensibles tanto para viviendas habitadas actualmente como para futuros receptores los cuales fueron considerados tanto para el estudio de modelación atmosféricas como para el estudio de ruido de vibraciones. Al tratarse de un Proyecto habitacional y teniendo en consideración que no se contemplan fuentes de vibración durante esta Fase, no se presenta una evaluación de estas emisiones durante la operación del Proyecto. No obstante, en el informe de Ruido y Vibraciones (ANEXO 4.6 de la ADENDA) se ha evaluado el impacto vibratorio asociado netamente al flujo vehicular. Respecto a esta evaluación, se puede señalar que la proyección de vibraciones debido a flujo vehicular en la Fase de operación cumple con el límite máximo permisible establecido por la guía técnica FTA.
Predicción y evaluación de vibración asociada a flujo vehicular	Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado. Se informa a la autoridad que estimaron receptores sensibles tanto para viviendas habitadas actualmente como para futuros receptores los cuales fueron considerados tanto para el estudio de modelación atmosféricas como para el estudio de ruido de vibraciones. En esta sección, se presentan los antecedentes para determinar si existe un potencial impacto por vibración causado por el flujo vehicular del Proyecto, de acuerdo con la guía técnica FTA, y así proponer medidas de mitigación según sea el caso. Para determinar si un Proyecto puede generar o no un impacto de vibraciones por flujo vehicular, se siguen las recomendaciones establecidas en la sección “Vibration Impact Analysis” de la FTA, el cual establece las pautas a seguir en 5 etapas consecutivas, tal como se muestra a continuación: *Figura 80: Pauta para el análisis de impacto por vibración.* **6.1** Determine vibration analysis level. **6.2** Determine vibration impact criteria. **Option A:** General Vibration Assessment Criteria **Option B:** Vibration Impact Criteria for a Detailed Vibration Analysis **6.3** Evaluate Impact: Vibration Screening Procedure **Step 1:** Classify project vehicles. **Step 2:** Determine project type. **Step 3:** Determine screening distance. **Step 4:** Identify vibration-sensitive land uses. **6.4** Evaluate Impact: General Vibration Assessment. **Step 1:** Select base curve for ground surface vibration level. **Step 2:** Apply adjustments. **Step 3:** Inventory vibration impact. **6.5** Evaluate Impact: Detailed Vibration Analysis **Step 1:** Characterize Existing Vibration **Step 2:** Estimate Vibration Impact **Step 3:** Assess Vibration Impacts **Step 4:** Determine Vibration Mitigation Measures *Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual - FTA.* Fuente: Mayores detalles Figura 80 del ANEXO 4.6 de la ADENDA. De acuerdo con la figura anterior, respecto al punto 6.1, se emplea primero el nivel de análisis de vibración correspondiente a ***“Vibration Screening Procedure”***, el cual permite determinar si existe o no un potencial impacto, según el uso de suelo en el que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

se encuentre el receptor, dentro de una distancia apropiada.

Por lo tanto, y de acuerdo con el paso 6.3, la guía técnica FTA presenta un diagrama de flujo para determinar si se requiere realizar un análisis por vibración, tal como se muestra a continuación:

Figura 81: Diagrama de flujo para determinar si un análisis por vibración es requerido.

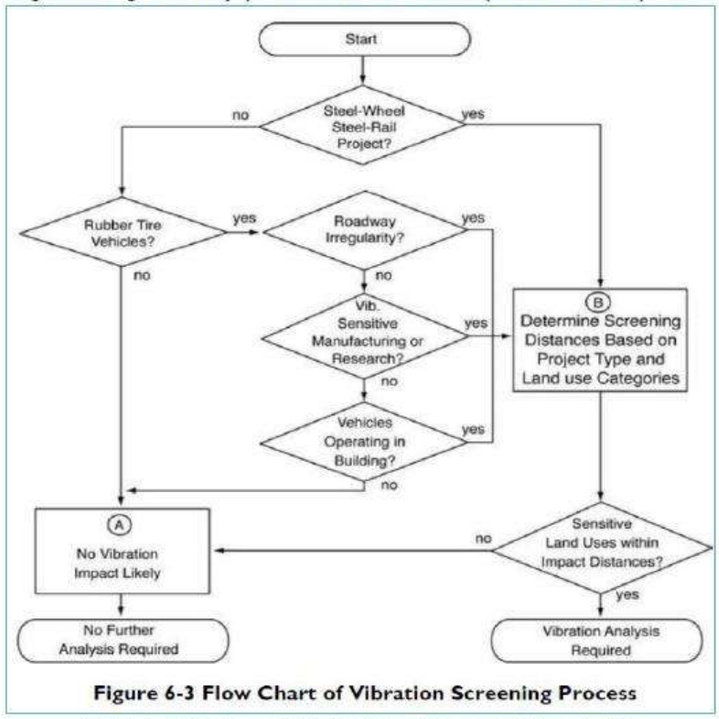


Figure 6-3 Flow Chart of Vibration Screening Process

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual - FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 81 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En primera instancia, se deben identificar los tipos de vehículos utilizados en el Proyecto, para lo cual la guía técnica FTA distingue 3 tipos:
Sin vehículos.
Vehículos con ruedas o rieles de acero.
Vehículos con neumáticos de caucho.

De lo anterior, el presente Proyecto involucra sólo vehículos con ruedas de caucho. Luego se determina el tipo de Proyecto que se evalúa, según la siguiente tabla:

Figura 82: Tipos de proyectos para el procedimiento de análisis de vibración.

Project Type Number	Project Type	Description
1	Conventional Commuter Railroad	Both locomotives and passenger vehicles create vibration. For commuter trains, the highest vibration levels are typically created by the locomotives. Electric commuter rail vehicles create levels of ground-borne vibration that are comparable to electric rapid transit vehicles.
2	RRT	Ground-borne vibration impact from rapid transit trains is one of the major environmental issues for new systems. Ground-borne vibration is usually a major concern for subway operations. It is less common for at-grade and elevated rapid transit lines to create intrusive ground-borne vibration and noise since air-borne noise typically dominates.
3	LRT and Streetcars	The ground-borne vibration characteristics of light rail systems are very similar to those of rapid transit systems. Because the speeds of light rail systems are usually lower, typical vibration levels are usually lower. Steel-wheel/steel-rail AGT is included in either this category or the ICT category depending on the level of service and train speeds.
4	Intermediate Capacity Transit	Because of the low operating speeds of most ICT systems, vibration problems are not common. However, steel-wheel ICT systems that operate close to* vibration-sensitive buildings have the potential of causing intrusive vibration. With a stiff suspension system, an ICT system could create intrusive vibration.
5	Bus and Rubber-Tire Transit Projects	This category encompasses most projects that do not include steel-wheel trains of some type. Examples include diesel buses, electric trolley buses, and rubber-tired people movers. Most projects that do not include steel-wheel trains do not cause vibration impacts.[6]

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual – FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 82 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

De acuerdo con la figura anterior, el presente Proyecto se puede homologar al número 5 de la tabla, que considera Proyectos donde se utilizan vehículos con ruedas de caucho,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

dado que ninguno de los demás corresponde a un Proyecto de este tipo. Para Proyectos que involucran este tipo de vehículos y no cumplen con las siguientes condiciones, el impacto por vibración es poco probable y no se necesita de mayor análisis. Las condiciones son las siguientes:

Irregularidad de la calzada
Operación cerca de edificios sensibles a la vibración
Vehículos que operan dentro de edificios.

De acuerdo con lo anterior, y según la definición de edificio sensible a la vibración según la guía técnica FTA, como pueden ser construcciones destinadas a la investigación que utilicen microscopios electrónicos o fabricación de chips de computadora, no se tienen edificios sensibles de este tipo, como tampoco vehículos que operen dentro de edificaciones tales como estaciones de autobuses ubicadas dentro de un complejo de edificios con oficinas. Sin embargo, los vehículos para este Proyecto pueden circular por caminos con irregularidades, como caminos no pavimentados, con baches, etc, cercanos a los receptores.

Luego, haciendo uso de la tabla 6.8 de la FTA (figura 51), se determinan las distancias de impacto correspondientes, según el uso de suelo, para el receptor evaluado:

Figura 83: Distancias de impacto para la evaluación de vibraciones.

Type of Project	Critical Distance for Land Use Categories' Distance from ROW or Property Line, ft		
	Land Use Cat. 1	Land Use Cat. 2	Land Use Cat. 3
Conventional Commuter Railroad	600	200	120
RRT	600	200	120
LRT and Streetcars	450	150	100
ICT	200	100	50
Bus Projects (if not previously screened out)	100	50	--

Fuente: Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual – FTA.

Fuente: Mayores detalles Figura 83 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Si uno o más de los receptores se encuentran dentro de la distancia de impacto, de acuerdo con el diagrama de flujo de la figura 84, se deberá realizar una evaluación por vibraciones. Cómo sigue, y de acuerdo con la figura 84, se tiene que:

Tabla 105: Receptores sujetos a la evaluación del impacto vibratorio por flujo vehicular (en color).

Receptor	Uso de suelo	Distancia máxima desde el eje de la vía al receptor según FTA [ft]	Distancia del receptor al eje de la vía [ft]	¿Los receptores, se encuentra dentro de la distancia de impacto?
R1	Residencial	50	32	SI
R7	Residencial	50	30	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 105 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Por lo tanto, y de acuerdo con la tabla anterior, se concluye que los receptores **R1 y R7 son candidatos para la evaluación de un impacto por vibraciones asociado al flujo vehicular**, dado que se encuentran dentro de la distancia de identificación requerida según el uso de suelo.

Flujo vehicular producto del Proyecto

De acuerdo a lo presentado en la sección 6.13, se tiene que los flujos para la Fase de construcción, en un contexto de condición más desfavorable, serán de 34 viajes/día ida y vuelta. De acuerdo a la cantidad total de viajes y en consideración a la clasificación de eventos según la guía técnica FTA, **se consideran como eventos ocasionales para la Fase de construcción, por lo cual el límite máximo permisible asociado a flujo vehicular, para categoría 2 de uso de suelo, es 75 VdB**.

Niveles proyectados

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Los niveles de emisión se obtuvieron de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 106: Proceso de Cálculo, Lv asociado a flujo vehicular.

Proceso de cálculo		
Variable	**Detalle**	**Descripción**
Entrada	Coordenadas de receptores.	Según georreferenciación.
	Coordenadas de fuentes emisoras de ruido.	Eje de calzada de las vías involucradas.
	Condiciones de la fuente vibratoria	Velocidad máxima permitida, estado de carpeta de rodado (presencia de baches o similares).
	Condiciones del camino de transmisión	Fundaciones (acoplamiento edificación con terreno).
	Condiciones del receptor	Cantidad de pisos.
	Algoritmo de cálculo	Según cap. 5.1, guía técnica FTA.
Salida	Nivel de velocidad de vibración Lv	Niveles proyectados de vibración en el receptor.

Fuente: Mayores detalles Tabla 106 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo al procedimiento de cálculo establecido por la guía técnica FTA, en la siguiente tabla se muestra el resultado del cálculo del nivel de velocidad de vibración debido a flujo vehicular para la Fase de operación, la cual es representativa de la situación más desfavorable.

Tabla 107: Resultado de proyección de vibraciones debido a flujo vehicular -Fase de construcción.

Receptor	Distancia a la vía [ft]	Velocidad (km/h)	Lv proyectado (VdB)	Límite máximo permisible FTA (VdB)	¿Cumple?
R1	32	50	73,9	75	SI
R7	30	50	74,6	75	SI

Fuente: Mayores detalles Tabla 107 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la tabla anterior, a través de este análisis y proyección, se observa que se genera cumplimiento del límite máximo aplicable según la guía técnica FTA en los receptores más cercanos al flujo vehicular durante la Fase de construcción del Proyecto

Mayores detalles ver en ANEXO 4.6 de la ADENDA, Estudio de Impacto Acústico y Vibraciones actualizado.

En base al cronograma entregado por el titular (ANEXO 1 del ANEXO 4.6 de la ADENDA), se tiene que la duración de la Fase de construcción será de 30 meses. El cronograma del Proyecto en esta Fase contempla las siguientes actividades:

- Acondicionamiento perimetral
- Obra gruesa
- Terminaciones
- Exteriores
- Instalación de faenas
- Obras IMIV
- Recepción Municipal

Los trabajos se desarrollarán en horario diurno, de lunes a viernes, de lunes a viernes de 08:00 a 18:00 horas y sábado de 08:00 a las 13:00 horas.

Cabe señalar que los materiales e insumos del Proyecto serán transportados por vía terrestre.

Para evaluar la molestia en receptores humanos producto de la vibración, la guía técnica FTA “Transit Noise and Vibration Impact Assessment” (FTA, 2018) considera la cantidad de eventos vibratorios diarios y los clasifica en eventos frecuentes, ocasionales e infrecuentes:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 4: Clasificación de eventos según FTA.

Tipo de evento	Descripción
Eventos frecuentes	Se define como los eventos que ocurren **más de 70 eventos/día.**
Eventos ocasionales	**Entre 30 y 70 eventos/día.**
Eventos infrecuentes	Se definen como eventos con una ocurrencia **menor a 30 eventos/día.**

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tabla 4 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

El criterio anterior se complementa con el establecimiento de las distintas categorías determinadas según el uso de suelo efectivo, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5: Categorías de uso de suelo para criterio de impacto de vibración.

Categoría	Tipo de uso de suelo	Descripción
-	Edificaciones especiales	Esta categoría incluye instalaciones de uso especial que son muy sensibles a la vibración, las que no se incluyen en las categorías a continuación y requieren consideración especial. Ejemplos de esta categoría son las salas de concierto, estudios de grabación y TV y teatros.
1	Alta sensibilidad	Esta categoría incluye edificaciones donde los niveles de vibración, incluyendo aquellos bajo el umbral de molestia en seres humanos, pueden interferir con las actividades dentro de la edificación, tales como edificaciones donde se desarrollen procesos sensibles a la vibración (fabricación de chips de computador, hospitales, instituciones académicas que desarrollan investigación en el campo de la física, uso de microscopios ópticos).
2	Residencial	Esta categoría incluye todos los usos de suelo residenciales y edificaciones donde las personas usualmente duermen, tales como hoteles y hospitales.
3	Institucional	Esta categoría incluye instituciones y oficinas que tengan equipamiento sensible a la vibración y que tengan actividades con potencial interferencia, tales como escuelas, recintos religiosos y consultas médicas.

Fuente: Guía Técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tabla 5 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Cabe señalar que la guía técnica FTA indica que las instalaciones comerciales o industriales, incluyendo oficinas, no están incluidas dentro de la categoría 3, a menos que existan actividades o equipamientos sensibles a la vibración dentro de la edificación.

En base al tipo de evento, la guía técnica FTA determina límites permitidos que indican la molestia en humanos dependiendo de la categoría de uso de suelo del receptor.

Tabla 6: Criterio de impacto para evaluación de molestia por vibración, categorías de uso de suelo 1, 2 y 3.

Categoría de uso de suelo	Límites de Niveles de Velocidad de Vibración Lv [VdB] (con referencia 1 µin/seg)		
	Eventos Frecuentes	Eventos Ocasionales	Eventos Infrecuentes
Categoría 1: Edificaciones donde la vibración interferiría con la operación al interior.	65	65	65
Categoría 2: Residencias y edificaciones donde las personas normalmente duermen.	72	75	80
Categoría 3: Usos institucionales de suelo con uso principalmente diurno.	75	78	83

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tabla 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente tabla, se muestran los límites para molestia asociados a la categoría de edificaciones especiales.

Tabla 7: Criterio de impacto para evaluación de molestia por vibración, categoría de uso de suelo de edificaciones especiales.

Tipo de edificación o recinto	Límites de Niveles de Velocidad de Vibración Lv [VdB] (con referencia 1 µin/seg)		
	Eventos Frecuentes	Eventos Ocasionales	Eventos Infrecuentes
Salas de concierto	65	65	65
Estudios de TV	65	65	65
Estudios de grabación	65	65	65
Auditorios	72	80	80
Teatros	72	80	80

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tabla 7 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Criterio de daño estructural por vibración

La guía técnica FTA describe criterios para evaluar la posible molestia o interferencia con actividades sensibles debido a la vibración en una edificación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la principal preocupación con respecto a la vibración de los edificios se relaciona con los efectos de daños potenciales que pudieran ocurrir. Los criterios de daño por vibración según la clasificación del tipo de edificio se describen a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 8: Criterio de impacto para evaluación de daño estructural por vibración.

Clase de edificación	Descripción de edificaciones	VPP (in/s)
I	Construcciones de hormigón armado, acero o de madera (sin yeso).	0,50
II	Construcciones de hormigón y mampostería (sin yeso) con diseño de ingeniería.	0,30
III	Construcciones de madera y mampostería sin diseño de ingeniería.	0,20
IV	Edificios extremadamente susceptibles al daño por vibraciones.	0,12

Fuente: Guía técnica FTA "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" (FTA, 2018).

Fuente: Mayores detalles Tabla 8 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Impacto por Tránsito Vehicular: Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41

El tránsito vehicular no se encuentra dentro de las fuentes reguladas por la Norma de Emisión D.S. Nº38/2011 del MMA, por lo que el impacto de éste será evaluado por la Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41, el cual, en su Artículo N°43 establece valores límites asociados a zonas con distintos grados de sensibilidad. En este aspecto se tiene:

Tabla 9 grados de sensibilidad al ruido por tráfico vehicular según Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

Grado de Sensibilidad (Art. 43)	Descripción
I	Zonas que requieren una mayor protección contra el ruido, especialmente en las zonas de descanso
II	Zonas donde ninguna actividad molesta está permitida, especialmente en zonas habitacionales, así como aquellas reservadas a edificios e instalaciones públicas.
III	Zonas donde se admiten actividades moderadamente molestas, especialmente en zonas habitacionales, artesanales y agrícolas.
IV	Zonas donde se admiten empresas extremadamente perjudiciales, especialmente en las zonas industriales.

Fuente: elaboración propia, en base a Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

Fuente: Mayores detalles Tabla 9 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

La siguiente tabla indica los valores límite de exposición al ruido por tráfico vial:

Tabla 10: Niveles máximos permitidos por ruido generado por tránsito vehicular, según Norma Suiza OPB 814.41.

Grados de sensibilidad	Diurno	Nocturno
I	55	45
II	60	50
III	65	55
IV	70	60

Fuente: elaboración propia, en base a Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

Fuente: Mayores detalles Tabla 10 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Métodos de predicción de vibración

Vibración por maquinaria: guía técnica FTA

El procedimiento para estimar el impacto por vibración de las actividades de un Proyecto, según lo estipulado por la guía técnica FTA (FTA, 2018).

Para estimar las emisiones de vibración que podría generar el Proyecto hacia los receptores, se desarrolla un algoritmo en Python que integra la ecuación (3) definida por la guía técnica FTA. En este programa se puede ingresar la información correspondiente a las coordenadas de las fuentes vibratorias, las coordenadas de los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

receptores y el valor referencial $PPVref$ correspondiente a cada maquinaria pesada que, eventualmente, podría generar un impacto por vibración.

De esta manera, para el presente estudio, se tomaron las siguientes consideraciones:
- Se ingresaron receptores puntuales en las ubicaciones consideradas como sensibles.
- La maquinaria de los frentes de trabajo fue ingresada como fuente puntual.
- Los mapas de vibración, a nivel del suelo, indican el nivel de vibración (Lv en [VdB]) cuyo valor disminuye al aumentar la distancia fuente-receptor o alejarse de las fuentes vibratorias.

El proceso de cálculo, con las variables de entrada y salida asignadas en Python se detalla en la siguiente Tabla:

Tabla 72: Proceso de cálculo en Python.

Proceso de cálculo		
Variable	**Detalle**	**Descripción**
Entrada	Coordenadas de receptores.	Según georreferenciación.
	Coordenadas de fuente.	Según criterio de peor condición, concordante con la zona de construcción o faenas y cercano al receptor.
	Algoritmo de cálculo.	Guía técnica FTA (apartado 5.1 y 7.2).
	Valores de referencia de velocidad pico de partícula.	VPPref indicados en la guía técnica FTA (Tabla 7.4 de esta misma)
Salida	Valores de velocidad pico de partícula.	Valores proyectados de velocidad pico de partícula VPP y niveles de velocidad Lv para cada receptor.
		Mapas de vibraciones

Fuente: Mayores detalles Tabla 72 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Contexto de Condición Más Desfavorable

A continuación, basándose en un contexto de condición más desfavorable, se presentan las características en las que se realiza el estudio de vibración:

- Se definen como puntos sensibles los receptores más cercanos y expuestos al Proyecto.
- Se toman en consideración las maquinarias que generan la emisión de vibraciones por suelo y su funcionamiento simultáneo por frentes de trabajo y sin considerar obstáculos.

Maquinaria del Proyecto

A continuación, se presentan las maquinarias más importantes en términos de vibraciones y potenciales de generar afectación en los receptores sensibles, dentro del área de influencia.

Fase de construcción

Acondicionamiento perimetral

Tabla 73: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Acondicionamiento perimetral

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camioneta	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Retroexcavadora	2	0,004	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,005**		

Fuente: Mayores detalles Tabla 73 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Movimientos de tierra

Tabla 74: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Movimientos de tierra

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Retroexcavadora	2	0,004	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Tractor	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**4**	**0,050**		

Fuente: Mayores detalles Tabla 74 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- **Fundaciones**

Tabla 75: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Fundaciones

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Rampla	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,050**		

Fuente: Elaboración propia.

- **Muros, losas y techumbres**

Tabla 76: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Muros, losas y techumbres

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Rampla	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,050**		

Fuente: Elaboración propia.

- **Aguas lluvias**

Tabla 77: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Aguas lluvias

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**1**	**0,035**		

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Mayores detalles Tablas 75,76 y 77 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Agua potable y alcantarillado

Tabla 78: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Agua potable y alcantarillado

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,050**		

Veredas, calles y pasajes

Tabla 79: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Veredas, calles y pasajes

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Mixer	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Placa Compactadora	1	0,003	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Rodillo compactador	1	0,076	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**4**	**0,091**		

Áreas verdes

Tabla 80: Maquinaria a utilizar en fase de Construcción – Áreas verdes

Fuente Vibratoria	Número de maquinaria en operación	VPP Global	Tipo de Fuente/Vibración	Referencia
Camión Tolva	1	0,035	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Retroexcavadora	2	0,004	Móvil/Intermitente	FTA-Tabla 7.4
Total	**3**	**0,035**		

Fuente: Mayores detalles Tablas 78,79 y 80 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Como resumen de estas tablas, se puede observar que la actividad con mayor emisión vibratoria es **Veredas,**

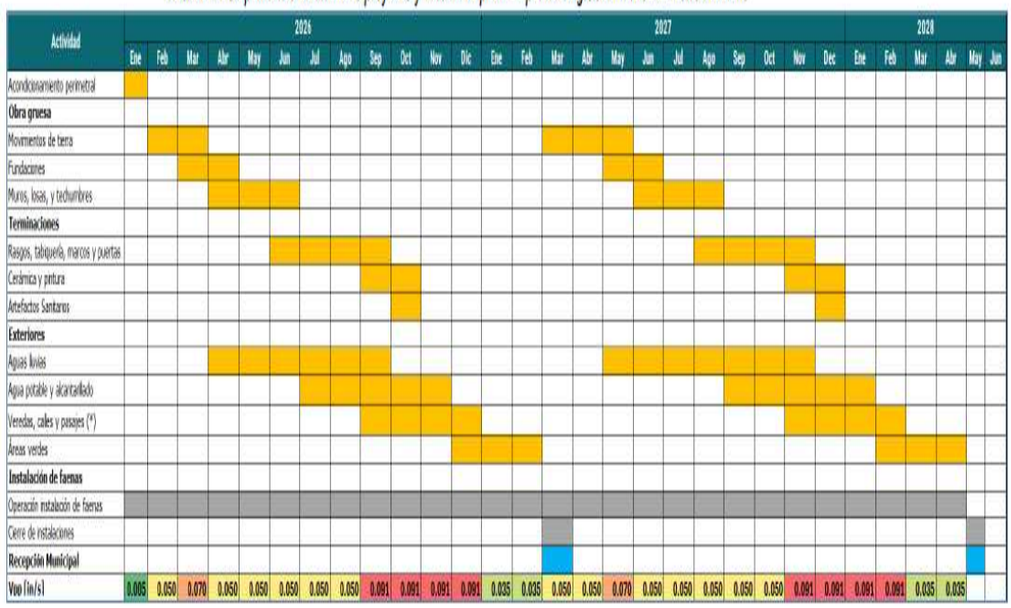
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

calles y pasajes con una velocidad peak de partícula total de **0,091 in/s**, mientras que la actividad con menor emisión corresponde a **Acondicionamiento perimetral** con una velocidad peak de partícula total de **0,005 in/s**.

Condición más desfavorable de emisión de vibración

Al igual que para el caso de ruido, según el cronograma del Proyecto, para la Fase de construcción existen ciertos periodos de tiempo en el cual las actividades involucradas se solapan y producen la mayor emisión de vibración. Esta situación se describe en la siguiente tabla:

Tabla 81: Solapamiento actividades proyecto y velocidad peak de partícula global en fase de construcción.



(*) Se consideran en la materialización de estas obras el desarrollo de la canalización del canal de regadío, asociadas a la modificación de cauce que se detalla en el ANEXO 6.3 de la DIA, PAS 156.
Fuente: Mayores detalles Tabla 81 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con la tabla anterior, el periodo más energético de la sub-Fase 1 se produce desde **septiembre hasta diciembre del año 2026** con una velocidad peak de partícula global de **0,091 [in/s]**. Por otro lado, para la sub-Fase 2 el período con mayores emisiones corresponde al intervalo comprendido entre **noviembre del 2027 a febrero del 2029** con una velocidad peak de partícula global de **0,091 [in/s]**. Adicionalmente, a la modelación se incorporan las obras asociadas al IMIV, las cuales se ejecutarán durante la sub-Fase 2.

Para estas obras se considera el uso de la misma maquinaria contemplada en la actividad "Veredas, calles y pasajes". Cabe señalar que se han definido cuatro escenarios de evaluación, en función del sector específico donde se desarrollarán dichas obras.

La obtención de este valor se obtiene a partir de la suma energética de toda la maquinaria en funcionamiento simultáneo y de acuerdo a las actividades que se indican en el cronograma, maquinarias que luego, se distribuirán en el polígono del Proyecto.

En base a esto, el cálculo de área de influencia de la componente vibración, para la Fase de construcción, se realiza considerando la maquinaria que presenta mayor valor VPP el cual corresponde a 0,076 [in/s].

La simbología que se utilizará para representar cada fuente se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 82: simbología de las fuentes vibratorias para la fase de construcción y obras IMIV.

Simbología	Fuente Vibratoria	VPP por fuente vibratoria [in/s]
FV1	Camión Mixer	0,035
FV2	Camión Tolva	0,035
FV3	Placa Compactadora	0,003
FV4	Rodillo Compactador	0,076

Fuente: Mayores detalles Tabla 82 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Área de Influencia por la Componente Vibración

Para determinar el área de influencia de la componente vibración, en adelante AIV del "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la ley 19.300, se considera un área con receptores sensibles que, en el peor de los casos, sean afectados por la emisión de vibración y sobrepasen los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

límites establecidos en la guía técnica FTA para molestias en receptores humanos. En este aspecto, se considera para el cálculo del AIV, el solape de actividades de mayor emisión vibratoria y el valor típico y mínimo de nivel basal de vibración indicado en la "*Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA", cuyo valor es de 0Vd . Además, en la guía técnica del servicio de evaluación ambiental "Guía para la descripción del área de influencia" se define:* ***En el caso de un Proyecto que genere impactos potencialmente significativos por vibraciones en edificios pertenecientes al patrimonio cultural, el área del elemento 'patrimonio cultural' comprende el espacio geográfico abarcado por el sitio donde se emplazan dichos edificios****.* Sin embargo, no existen edificios con estas características en el sector, estando el más cercano a 12 km del Proyecto según se indicó en el apartado 6.9, por lo que el cálculo del AIV se efectúa únicamente en base a la guía técnica FTA,

Por lo tanto, considerando el "contexto de condición más desfavorable" en el cual las fuentes vibratorias estén cercanas al perímetro del Proyecto, para la Fase de construcción, el área de influencia por esta componente tiene un radio de 383 [ft] (117 m), valor que se extiende desde el perímetro del Proyecto hacia afuera. En el apartado 7.6 se ilustra el AIV.

Análisis del impacto por vibración en monumentos de carácter patrimonial

Según lo indicado en el apartado anterior actualmente todos los sectores con valor patrimonial se encuentran fuera del AIR, y también fuera del AIV. Según esta información, estos puntos no se evalúan, debido a que se encuentran fuera del área de influencia calculada, es decir, "no se genera alteración del valor turístico de la zona" ni daño a edificios con valor patrimonial por el componente vibración.

Determinación de receptores sensibles al impacto por vibración

Como se mencionó anteriormente, dado que no se encuentran edificios de carácter patrimonial dentro del AIV, los receptores para el análisis de impacto por vibraciones serán los que se encuentren dentro del AIV. En este sentido, y al igual que en el análisis de la componente de ruido, se consideran 3 receptores internos que pertenecen a las viviendas entregadas durante la sub-Fase 1 y que ya estarán operativas durante la segunda sub-Fase de construcción del Proyecto.

Los receptores para el análisis de vibración son:

Tabla 83: Clasificación del Uso de Suelo de los receptores sensibles según FTA.

Receptor	Descripción	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19 Sur		Distancia al Proyecto [m]
			m E	m N	
R1	Vivienda de 1 piso	Residencial	347273	6218005	10
R2	Galpón de 1 piso	Equipamiento	347403	6218108	11
R3	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347398	6218234	Colindante
R4	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347348	6218383	21
R7	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347104	6217951	101
R9	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347786	6218065	13
R10	Edificación 1 piso	Equipamiento	347801	6218084	7
R11	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347565	6218513	9
R12	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347574	6218572	10
R13	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347547	6218584	5
R14	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347817	6218693	6
Rin-1	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347131	6218291	-
Rin-2	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347227	6218212	-
Rin-3	Vivienda de 2 pisos	Residencial	347321	6218092	-

Fuente: Mayores detalles Tabla 83 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante mencionar que, el receptor R2 al presentar uso de suelo efectivo equipamiento, no queda sujeto a evaluación por molestia en las personas, ya que las ubicaciones comerciales o industriales no son regulados según la guía técnica FTA. Sin embargo, la evaluación por daño estructural se mantiene ya que esta depende exclusivamente de la materialidad de la edificación y no del uso de suelo. En la siguiente tabla se ilustran los límites máximos permisibles que podrían generar afectación a la salud de las personas y daño estructural según la guía técnica FTA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

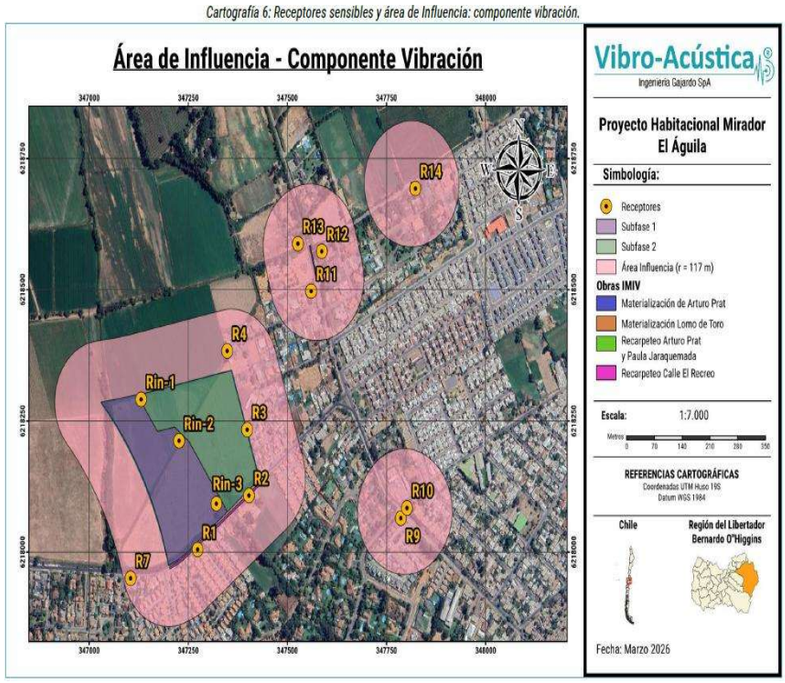
Tabla 84: Límites máximos permisibles de velocidad y niveles velocidad de vibración.

Receptor	Categoría	Máximo Nivel permitido - Molestia en humanos (VdB)	Clase de edificación	Máximo Vpp permitido - daño estructural (in/s)
R1	Categoría 2	72	III	0,2
R2	N/A	N/A	III	0,2
R3	Categoría 2	72	III	0,2
R4	Categoría 2	72	III	0,2
R7	Categoría 2	72	III	0,2
R9	Categoría 2	72	III	0,2
R10	Categoría 3	75	III	0,2
R11	Categoría 2	72	III	0,2
R12	Categoría 2	72	III	0,2
R13	Categoría 2	72	III	0,2
R14	Categoría 2	72	III	0,2
Rin-1	Categoría 2	72	III	0,2
Rin-2	Categoría 2	72	III	0,2
Rin-3	Categoría 2	72	III	0,2

Fuente: Mayores detalles Tabla 84 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De esta forma, el AIV con los receptores sensibles se indican en la siguiente cartografía:

Cartografía 6: Receptores sensibles y área de Influencia: componente vibración.



Fuente: Mayores detalles Cartografía 6 del ANEXO 4.6 de la ADENDA

Predicción y evaluación de vibración por maquinarias

De acuerdo con lo expuesto en la sección 7.4, se definen dos escenarios considerando la condición más desfavorable de emisión. Estos escenarios junto con la distribución de las fuentes se presentan a continuación:

• **Fase de construcción – sub-Fase 1**
A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario de la sub-Fase constructiva 1.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 62: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – subfase 1.



Fuente: Mayores detalles Figura 62 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 85: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347244	6218208
FV2	347339	6218081
FV3	347208	6217988
FV4	347256	6218022

Fuente: Mayores detalles Tabla 85 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 86: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – subfase 1.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,01358	70,6	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,00149	51,4	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,00065	44,2	72	Sí	0,2	Sí
R4	0,00037	39,2	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00077	45,7	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 86 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la tabla anterior se aprecia que, todos los receptores cumplen los límites por molestia de la guía técnica FTA. Por otro lado, en todos los receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente informe.

Fase de construcción – sub-Fase 2

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario de la sub-Fase constructiva 2.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 64: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – subfase 2.



Fuente: Mayores detalles Figura 64 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 87: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347391	6218230
FV2	347340	6218102
FV3	347238	6218228
FV4	347140	6218292

Fuente: Mayores detalles Tabla 87 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 88: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – subfase 2.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,00067	44,4	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,00158	52,0	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,03216	78,1	72	No	0,2	Sí
R4	0,00062	43,7	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00031	37,8	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,05865	83,3	72	No	0,2	Sí
Rin-2	0,00153	51,7	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,00742	65,4	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 88 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la tabla anterior se aprecia que, los receptores R3 y Rin-1 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo. Por otro lado, en todos los receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente informe.

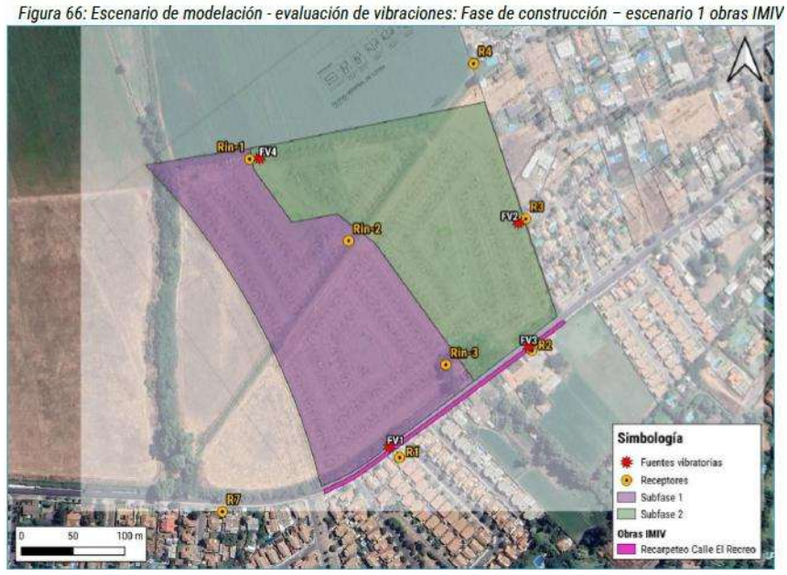
Fase de construcción – Escenario 1 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 1 de las obras IMIV donde se solapa con la Fase constructiva de la sub-Fase 2.

Este escenario considera las actividades dentro del polígono, así como las asociadas al recarpeteo de la calle El Recreo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 66: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 1 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 66 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 89: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347266	6218013
FV2	347391	6218230
FV3	347401	6218110
FV4	347140	6218292

Fuente: Mayores detalles Tabla 89 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 90: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – escenario 1 obras IMIV.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,01385	70,8	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,01328	70,4	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,03216	78,1	72	No	0,2	Sí
R4	0,0006	43,6	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00042	40,4	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,05865	83,3	72	No	0,2	Sí
Rin-2	0,00132	50,3	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,00094	47,5	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 90 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la tabla anterior se aprecia que, los receptores R3 y Rin-1 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo. Por otro lado, en todos los receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente informe.

Fase de construcción – Escenario 2 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 2 de las obras IMIV. Este escenario considera las actividades asociadas al recarpeteo Arturo Prat y Paula Jaraquemada.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 68: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 2 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 68 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 91: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347795	6218075
FV2	347806	6218068
FV3	347789	6218081
FV4	347801	6218072

Fuente: Mayores detalles Tabla 91 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los receptores en los escenarios propuestos.

Tabla 92: Proyecciones de vibración en receptores – fase de construcción – escenario 2 obras IMIV.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R9	0,02211	74,9	72	No	0,2	Sí
R10	0,02758	76,8	75	No	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 92 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la tabla anterior se aprecia que, los receptores R9 y R10 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo. Por otro lado, en todos los receptores se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente informe.

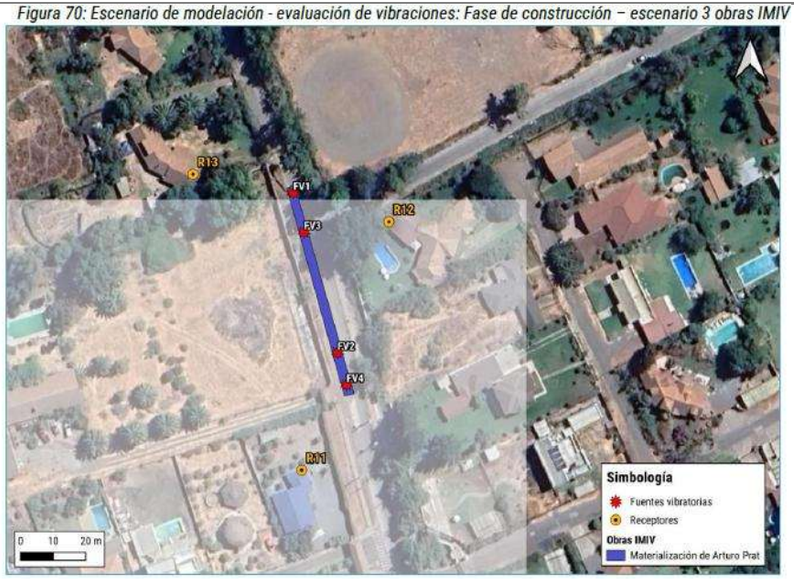
Fase de construcción – Escenario 3 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 3 de las obras IMIV.

Este escenario considera las actividades asociadas la materialización de Arturo Prat.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 70: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 3 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 70 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 93: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347557	6218582
FV2	347570	6218533
FV3	347561	6218570
FV4	347574	6218523

Fuente: Mayores detalles Tabla 93 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los receptores en los escenarios propuestos.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R11	0,01051	68,4	72	Sí	0,2	Sí
R12	0,00656	64,3	72	Sí	0,2	Sí
R13	0,00487	61,7	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 94 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la tabla anterior se aprecia que, en los receptores evaluados, se cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA. Asimismo, se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente informe.

Fase de construcción – Escenario 4 Obras IMIV

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario 4 de las obras IMIV.

Este escenario considera las actividades asociadas la materialización de Arturo Prat.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 72: Escenario de modelación - evaluación de vibraciones: Fase de construcción – escenario 4 obras IMIV



Fuente: Mayores detalles Figura 72 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 95: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347812	6218703
FV2	347833	6218713
FV3	347819	6218706
FV4	347826	6218710

Fuente: Mayores detalles Tabla 95 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación mediante proyecciones matemáticas hechas en Python hacia los receptores en los escenarios propuestos.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R14	0,02654	76,4	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 96 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De los resultados de la tabla anterior se aprecia que, el receptor R14 no cumple los límites por molestia de la guía técnica FTA, por lo que se requieren medidas de control para generar cumplimiento normativo. Por otro lado, se genera cumplimiento en cuanto a daño estructural de las edificaciones.

El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 10 del presente informe.

MEDIDA DE CONTROL DE VIBRACIÓN

Según lo indicado en la sección anterior, se genera incumplimiento durante la sub-Fase 2 debido tanto a las actividades propias de la Fase de construcción del Proyecto como a aquellas asociadas a las obras IMIV, al evaluarlo con los límites por molestia de la guía técnica FTA.

Por lo que a continuación, se establecerán medidas de control de vibración para facilitar el cumplimiento normativo.

Área de restricción en polígono del Proyecto

Para evitar generar un impacto por vibración en los receptores anteriormente señalados, se propone como medida de control aumentar la distancia fuente-receptor hacia una zona de trabajo seguro donde el rodillo, el tractor y los camiones puedan operar. Utilizando la ecuación (15) del presente informe, se calcula una distancia de seguridad que tiene que ser de al menos 71 ft (21 m) para el rodillo compactador, la cual debe ser aplicada al polígono del Proyecto en la sub-Fase 2.

Además, se debe instaurar una zona de seguridad adicional que restringe el funcionamiento del tractor y los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

camiones, la cual debe tener una longitud de 42 ft (13 m). Estas distancias deben ser medidas desde el deslinde del receptor. Lo anterior permite generar un área de restricción para la operación de estas maquinarias, tal como se detalla a continuación:

Fase de construcción, sub-Fase 2

Tabla 97: Vértices de la franja de seguridad y restricción fase construcción subfase 2, para rodillo compactador.

Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	E	N
V1	347341	6218343
V2	347359	6218346
V3	347429	6218139
V4	347413	6218127
V5	347131	6218302
V6	347135	6218281
V7	347172	6218230
V8	347177	6218231
V9	347147	6218272
V10	347156	6218281
V11	347149	6218304
V12	347203	6218257
V13	347260	6218216
V14	347351	6218088
V15	347345	6218082
V16	347253	6218210
V17	347216	6218238
V18	347182	6218232

Fuente: Mayores detalles Tabla 97 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 98: Vértices de la franja de seguridad y restricción fase construcción subfase 2, para camiones y tractor.

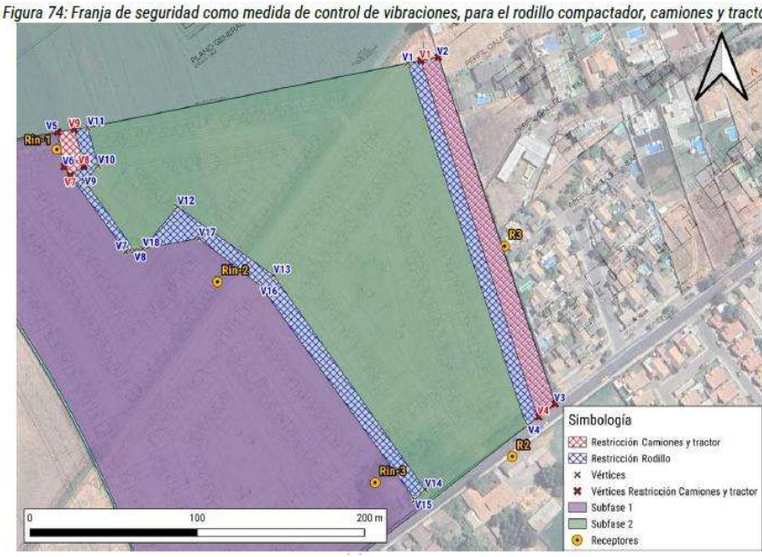
Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	E	N
V1	347348	6218344
V2	347359	6218346
V3	347429	6218139
V4	347419	6218132
V5	347131	6218302
V6	347135	6218281
V7	347139	6218276
V8	347147	6218281
V9	347141	6218303

Fuente: Mayores detalles Tabla 98 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

En la siguiente figura, se ilustra esta área de restricción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 74: Franja de seguridad como medida de control de vibraciones, para el rodillo compactador, camiones y tractor.



Fuente: Mayores detalles Figura 74 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Es importante destacar que la implementación de estas zonas de restricción para rodillo, camiones y tractor se desarrollará de forma gradual en base a los avances del Proyecto y dependiendo de las viviendas pertenecientes a la sub-Fase constructiva 1 que hayan sido entregadas y por lo tanto se encuentren operativas hasta el momento.

Reemplazo de maquinaria

Tomando en consideración lo anterior y que, además, se debe realizar una compactación del terreno en el área restringida, se debe reemplazar el rodillo compactador, el cual tiene un valor VPP de **0,108 [in/s]** por una **placa compactadora**, ya que genera una menor emisión de vibración, con valor VPP de **0,003 [in/s].** De igual forma los camiones y el tractor deben operar fuera del área de restricción propuesta en la sección anterior. **De igual manera, para las obras IMIV se considera la misma medida de mitigación, reemplazando el rodillo compactador por una placa compactadora.**

De esta forma, la simbología que se utilizará para representar cada fuente se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 99: simbología de las fuentes vibratorias para la fase de construcción con medidas de control.

Simbología	Fuente Vibratoria	VPP por fuente vibratoria [in/s]
FV1	Camión Mixer	0,035
FV2	Camión Tolva	0,035
FV3	Placa Compactadora	0,003
FV4	Placa Compactadora	0,003

Fuente: Mayores detalles Tabla 99 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Predicción y evaluación de vibración con medidas de control.

A continuación, se presentan los resultados de las modelaciones implementando estas medidas de control hacia los receptores sensibles con incumplimiento:

Fase de construcción – sub-Fase 2 – Escenario 2

A continuación, se muestra la distribución de fuentes correspondiente al escenario de la sub-Fase constructiva 2 aplicando las medidas de control propuestas anteriormente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Figura 75: Escenario de modelación: Fase de construcción – subfase 2 con medidas de control.



Fuente: Mayores detalles Figura 75 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Tabla 100: *Georreferenciación de fuentes vibratorias.*

Fuente Vibratoria	Coordenadas UTM Huso 19 S	
	m E	m N
FV1	347381	6218229
FV2	347336	6218101
FV3	347238	6218226
FV4	347138	6218292

Fuente: Mayores detalles Tabla 100 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los receptores para el escenario evaluado:

Tabla 101: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción Subfase 2, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,00063	43,9	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,00144	51,1	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,00988	67,9	72	Sí	0,2	Sí
R4	0,00040	40,1	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00019	33,4	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,00336	58,5	72	Sí	0,2	Sí
Rin-2	0,00100	47,9	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,01007	68,0	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 101 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en todos los receptores, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del informe.

Fase de construcción – Escenario 1 Obras IMIV

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los receptores para el escenario evaluado, incorporando las medidas de control de vibraciones propuestas previamente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla 102: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción, escenario 1 obras IMIV, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R1	0,01384	70,8	72	Sí	0,2	Sí
R2	0,01328	70,4	N/A	N/A	0,2	Sí
R3	0,03216	67,8	72	Sí	0,2	Sí
R4	0,00038	39,7	72	Sí	0,2	Sí
R7	0,00034	38,5	72	Sí	0,2	Sí
Rin-1	0,00233	58,5	72	Sí	0,2	Sí
Rin-2	0,00043	41,3	72	Sí	0,2	Sí
Rin-3	0,00087	46,9	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 102 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en todos los receptores, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del informe.

Fase de construcción – Escenario 2 Obras IMIV

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los receptores para el escenario evaluado, incorporando las medidas de control de vibraciones propuestas previamente.

Tabla 103: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción, escenario 2 obras IMIV, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R9	0,01251	69,9	72	Sí	0,2	Sí
R10	0,01386	70,8	75	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 103 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en los receptores evaluados, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del informe.

Fase de construcción – Escenario 4 Obras IMIV

A continuación, se muestran las proyecciones sobre los receptores para el escenario evaluado, incorporando las medidas de control de vibraciones propuestas previamente.

Tabla 104: Proyecciones de vibraciones – fase de construcción, escenario 4 obras IMIV, reemplazo de maquinaria.

Receptor	Valor PPV [in/s] Proyectado	Valor VdB Proyectado	Límite humano [VdB] según FTA	Evaluación ¿Cumple?	Límite [in/s] para daño estructural según FTA	Evaluación ¿Cumple?
R14	0,01399	70,9	72	Sí	0,2	Sí

Fuente: Mayores detalles Tabla 104 del ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que se produce cumplimiento, en los receptores evaluados, a los límites por molestia de la guía técnica FTA, al implementar la medida de control de vibración. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el ANEXO 11 del informe.

Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	
Residuos sólidos domiciliarios o asimilables a domiciliarios	Los residuos sólidos domiciliarios serán los generados por los habitantes del Proyecto inmobiliario. A continuación, se presenta una estimación de estos residuos, la cual considera un promedio de aproximadamente 1,2 [kg de residuos/día/habitantes] [3] y una cantidad total de 1.524 personas habitando el conjunto habitacional (con un promedio de 4 personas por vivienda por un total de 381 unidades habitacionales).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>El monto máximo generado de residuos domiciliaros en la Fase de operación se presenta en la siguiente tabla.

Finalmente, se establece que estos residuos serán recolectados por el servicio municipal de retiro de basura de la Municipalidad de Machalí.

<table><tr><th>Cantidad [ton/año]</th><th>Disposición y manejo</th></tr><tr><td>667,5</td><td>Servicio municipal de retiro de basura de la Municipalidad de Machalí</td></tr></table>
Se indica que los Residuos Sólidos Domiciliarios generados durante la Fase de operación del Proyecto son calculados considerando un promedio de 1,2 kg de residuos diarios por habitante, esto como un valor ajustado a la generación per cápita indicada en el Sexto Reporte del Estado de Medioambiente (2021).

Cabe destacar que los residuos domiciliarios en la Fase de operación serán retirados por el servicio de aseo de la Ilustre Municipalidad de Machalí, con una frecuencia estimada de 2 a 3 veces por semana y llevados a un sitio de disposición final autorizado para dichos fines.

El Proyecto de Áreas Verdes, adjunto en el ANEXO 2.3 de la ADENDA, considera dos puntos verdes ubicados al sur del Proyecto, los que contarán con 4 contenedores separados que serán etiquetados respectivamente en vista de los residuos a recibir por cada uno.

Respecto a la implementación de un sector para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, se indica que el Proyecto no considera un área como tal en su Master Plan, sin embargo, se consideran 1.739 m2 de área de equipamiento con cesión municipal, por lo que en caso de considerarlo necesario podrá ser implementado por la Municipalidad de Machalí.</td></tr>
<tr><td>Residuos peligros</td><td>No se generarán residuos peligrosos durante la Fase de operación del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Sustancias Peligrosas</td><td>No se considera el uso de sustancias peligrosas durante la Fase de operación del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta Fase.</td><td>Capítulos 4.6, 5, 6, 9 y 11.2 del ICE.</td></tr>
<tr><td colspan="2">4.3.3. FASE DE CIERRE</td></tr>
<tr><td colspan="2">No se contempla Fase de cierre considerando el carácter habitacional del Proyecto en evaluación.</td></tr>
</table>

Tablas **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Cronología de las Fases del Proyecto o actividad	
4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre 2026
Parte, obra o acción que establece el inicio	Acondicionamiento perimetral
Fecha estimada de término	Primer semestre 2028
Parte, obra o acción que establece el término	Recepción municipal de las viviendas
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Primer semestre 2027
Parte, obra o acción que establece el inicio	Recepción municipal de las viviendas
Fecha estimada de término	Indefinida
Parte, obra o acción que establece el término	No Aplica
4.4.3 Fase de Cierre	
No se contempla Fase de cierre considerando el carácter habitacional del Proyecto en evaluación.	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

5°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que justifican la inexistencia de los siguientes efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

5.1 SOBRE LA INEXISTENCIA DE RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental	Incremento en las concentraciones de contaminantes primarios y secundarios en el AI. Aumento en términos de Emisiones de Ruido respecto de la situación basal Aumento en términos de Emisiones de Vibraciones respecto de la situación basal Potencial superación de valores de Ruido establecidos en la normativa ambiental vigente en Receptores del Proyecto, considerando la sinergia con otros Proyectos. Aumento en las Emisiones a la Atmosfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI) Aumento en las Emisiones a la Atmosfera de Forzantes climáticos de vida corta (SLCF) Aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases, considerando la sinergia con otros Proyectos. Aporte del Proyecto en términos de Emisiones de gases precursores de efecto invernadero, forzantes climáticos de vida corta y GEI, considerando la sinergia con otros Proyectos
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	A continuación, se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la ADENDA Complementaria las coordenadas, y en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de la ADENDA Complementaria la distribución espacial de los Receptores discretos.

Tabla 38. Receptores cercanos al Proyecto

Receptor	Coordenada UTM HUSO 19 S (m)		Distancia al límite predial del Proyecto (m)	Descripción
	Este	Norte		
R1	347.275	6.218.004	13,5	Unidad Habitacional
R2	347.303	6.218.027	12,5	Unidad Habitacional
R3	347.331	6.218.046	14,0	Unidad Habitacional
R4	347.359	6.218.074	8,7	Unidad Habitacional
R5	347.346	6.218.064	8,4	Unidad Habitacional
R6	347.427	6.218.160	5,0	Unidad Habitacional
R7	347.378	6.218.086	10,7	Unidad Habitacional
R8	347.416	6.218.197	6,7	Unidad Habitacional
R9	347.398	6.218.233	1,0	Unidad Habitacional
R10	347.178	6.217.955	30	Unidad Habitacional
R11	347.100	6.217.950	103	Unidad Habitacional
R12	346.963	6.217.953	238	Unidad Habitacional
R13	346.735	6.217.963	457	Unidad Habitacional
R14	346.869	6.217.961	325	Unidad Habitacional
R15	347.014	6.217.950	187	Unidad Habitacional
R16	346.653	6.217.950	540	Unidad Habitacional
R17	346.617	6.218.022	573	Unidad Habitacional
R18	346.588	6.217.998	601	Supermercado Trébol
R19	347.477	6.218.153	50	Unidad Habitacional
R20	347.507	6.218.177	88	Unidad Habitacional
R21	347.479	6.218.201	68	Unidad Habitacional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

R22	347.564	6.218.263	170	Unidad Habitacional
R23	347.578	6.218.228	175	Unidad Habitacional
R24	346.959	6.218.287	71	Unidad Habitacional proyectada
R25	346.842	6.217.998	349	Unidad Habitacional proyectada
R26	346.689	6.217.997	501	Unidad Habitacional proyectada
Rin1	347.222	6.218.159	-	Receptor al interior del Proyecto
Rin2	347.136	6.218.262	-	Receptor al interior del Proyecto
Rin3	347.185	6.218.101	-	Receptor al interior del Proyecto
Rin4	347.217	6.218.004	-	Receptor al interior del Proyecto
Rin5	347.148	6.218.206	-	Receptor al interior del Proyecto
Rin6	347.298	6.218.128	-	Receptor al interior del Proyecto

Fuente: Tabla 14 del informe de modelación de emisiones atmosféricas, Anexo 4.4 de la Adenda complementaria

Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, Emisiones o Residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:

a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.

En relación con el riesgo para la salud de la población por la suspensión o disminución de los valores indicados por las normas primarias de calidad ambiental, a continuación, se exponen las normas que se encuentran actualmente vigentes.

Contaminante	Norma	Organismo
MP10	D.S. N°12/2022	Ministerio del Medio Ambiente
MP2,5	D.S. N°12/2012	Ministerio del Medio Ambiente
CO	D.S. N°115/2002	Ministerio Secretaría General de la Presidencia
NO2	D.S. N°40/2024	Ministerio del Medio Ambiente
SO_2	D.S. N°104/2018	Ministerio del Medio Ambiente
O_3	D.S. N°112/2003	Ministerio Secretaría General de la Presidencia
Plomo	D.S. N°136/2000	Ministerio Secretaría General de la Presidencia
COV Benceno	D.S. N°5/2023	Ministerio del Medio Ambiente

Para el análisis, se ha elaborado el Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas, adjunto en el ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria.

Al respecto, en las siguientes Tablas se exponen las fuentes de Emisión directa e indirecta, tanto para la Fase de Construcción como para la Fase de Operación del Proyecto, que ha considerado el respectivo estudio

En base a la Estimación realizada en el Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas, la siguiente Tablas expone los resultados de la Estimación de Emisiones de cada contaminante en los distintos años de Proyecto para la Fase de Construcción, las cuales provienen principalmente del movimiento de tierra, la combustión de maquinaria y la circulación de vehículos por caminos internos y externos, tanto pavimentados como no pavimentados.

Al respecto, cabe destacar que conforme a la Ley Marco de Cambio Climático y la actualización del Reglamento del SEIA, mediante el Decreto Supremo 30 de 2024 del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante "MMA"), se ha integrado a la Estimación de Emisiones los gases de efecto invernadero (en adelante "GEI").

Contaminante	Emisiones (ton/año)			
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
MP10	1,42	**1,63**	**1,63**	1,21
MP2,5	0,32	0,45	0,46	0,45
NOx	2,16	3,15	2,87	2,71
CO	1,51	2,00	1,53	1,24
COV	0,19	0,28	0,26	0,25
SO2	0,01	0,01	0,01	0,01
NH3	0,00	0,00	0,00	0,00
CH4	0,01	0,01	0,01	0,01
N2O	0,03	0,06	0,07	0,08
CO2	0,02	0,41	0,90	1,17
BC	0,08	0,14	0,16	0,17

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Al respecto, y como se muestra en la Tablas anterior, el estudio concluye que las mayores Emisiones de material particulado se generan en el cuarto año, correspondiente a la operación de las unidades habitacionales del Proyecto. En esta etapa, las Emisiones alcanzan 1,63 toneladas por año de MP10 y 0,46 toneladas por año de MP2,5.

Por otro lado, en cuanto a las Emisiones de gases, la mayor tasa de NO_x se registra durante el segundo y tercer año, asociado a la Construcción unidades habitacionales, con una Estimación máxima de 3,15 toneladas por año. En el caso del NH_3, no se presentan Emisiones.

Por otro lado, con relación a los Gases de Efecto Invernadero, conforme a lo indicado en la Ley Marco de Cambio Climático y la actualización del Reglamento del SEIA mediante el D.S. N°30 de 2024 del MMA, para comparar los efectos de los diferentes gases en el calentamiento global, se desarrolló el Potencial de Calentamiento Global (PCG o GWP por sus siglas en inglés). Este índice proporciona una medida de cuánta energía absorberá la Emisión de una tonelada de un gas en particular en comparación con una tonelada de dióxido de carbono (CO_2) durante un período de tiempo específico. El PCG se utiliza comúnmente en un lapso de 100 años.

Lo antes mencionado se realiza a partir del CO_2, quien actúa como gas de referencia y en consecuencia tiene un PCG de 1 independientemente del periodo de tiempo considerado, por lo tanto, las Emisiones agregadas de gases de efecto invernadero se convierten a la unidad de CO_2 equivalente (CO_{2eq}) basándose en el potencial de calentamiento global con un horizonte temporal de 100 años.

Otro de los gases de efecto invernadero es el metano (CH_4), el cual, si bien tiene una vida útil en la Atmósfera significativamente más corta que la del CO_2, alrededor de una década en promedio, su capacidad para absorber energía es mucho mayor. Esto se refleja en su PCG más alto, el cual de acuerdo con el Sexto Informe de Evaluación (AR6) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), tiene un PCG aproximado de 29,8 durante un período de 100 años, cuyo valor también tiene en cuenta efectos indirectos, como su contribución a la formación de ozono, otro GEI.

Sumado a los gases mencionados se encuentra el óxido nitroso (N_2O) el cual exhibe un PCG aproximadamente 273 veces mayor que el CO_2 en un período de 100 años (en base al AR6), dado que las Emisiones de N_2O persisten en la Atmósfera por más de un siglo en promedio, lo que contribuye significativamente al calentamiento global.

A continuación, estas Emisiones, GEI, son evaluadas mediante la conversión al potencial de calentamiento global, con el fin de estandarizarlas y comprender su contribución al fenómeno del calentamiento global.

Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
CO2 equivalente total (ton/año)	8,08	15,49	20,85	23,61
% respecto del CO2 equivalente regional (2022)	0,000193%	0,000370%	0,000499%	0,000565%

Además, respecto a los gases de efecto invernadero, se observa que las Emisiones son fluctuantes con el paso de los años, siendo el año 4 aquel en el cual se estima una mayor cantidad de CO_2 equivalente con 23,61 toneladas, cuyo valor, al ser comparado con el CO_2 equivalente que generó, se evidencia que representa solo un 0,000565% del total regional.

Además, con el objetivo de aminorar las Emisiones de contaminantes a la atmosfera, durante la Fase de Construcción se adoptan las siguientes medidas de control.

Solo se permite la circulación de vehículos con sus Revisiones Técnicas y Certificados de Emisiones a la Atmosfera al día.

Se realizan mantenciones periódicas a los camiones, vehículos y maquinaria, con el objetivo de verificar sus procesos de combustión.

Se humecta el camino no pavimentado, de modo de reducir la resuspensión de material particulado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Se exige a todos los camiones que transporten materiales que cubran su carga con carpas o lonas, evitando así la resuspensión de material particulado y además el derrame o caída del material transportado. Para el tránsito de vehículos al interior del Proyecto en Fase de Construcción el límite de velocidad de circulación de los vehículos se mantiene en una velocidad máxima de 30 km/h. Medidas adicionales para el manejo de las Emisiones se indican en el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable, específicamente, sobre la normativa específica ambiental asociada a la calidad del aire y Emisiones Atmosféricas. Así también, cabe destacar que el Proyecto tiene presente lo dispuesto en el Articulo 5.8.3 de la OGUC, sobre las medidas a implementar en Proyectos de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición. Con respecto a la Modelación atmosférica se modelo el año de mayor Emisión de Emisiones Atmosféricas correspondiente al año 2, en este sentido con respecto a la concentración promedio diaria (24 horas) de MP10: La pluma de dispersión se distribuye dentro y alrededor del Proyecto, en función de los movimientos de tierra, la combustión de maquinaria fuera de ruta y el tránsito no pavimentado al interior del Proyecto, propios de la construcción de la sub-Fase 2 durante el año 2. Las concentraciones modeladas van desde los 1,30 µg/m³ hasta los 12,69 µg/m³. Se evidencian dos zonas de máxima concentración, ubicadas dentro del límite predial del Proyecto, con concentraciones en el rango de 3,7 a 4,3 µg/m³, abarcando un área de 767,7 m². En cuanto a los Receptores, 24 de los 32 Receptores considerados se encuentran dentro de la pluma de dispersión, siendo el receptor R7 el que presenta la mayor concentración, con 3,20 µg/m³. Por otra parte, con respecto a la concentración promedio anual de MP10: • La pluma de dispersión se distribuye dentro y alrededor del Proyecto, en función de las mismas actividades señaladas para la métrica de 24 horas. • Las concentraciones modeladas son de baja magnitud y su rango varía entre los 0,50 y los 1,7 µg/m³. • Se evidencian dos zonas de máxima concentración, ubicadas dentro del límite predial del Proyecto, con concentraciones en el rango de 1,4 a 1,7 µg/m³, abarcando un área de 814 m². • En cuanto a los Receptores, 18 de los Receptores considerados se encuentran dentro de la pluma de dispersión, siendo el receptor R7 aquel que presenta la mayor concentración, con 0,97 µg/m³. Por otra parte, con respecto a la concentración promedio diaria (24 horas) de MP2,5: • La pluma de dispersión se distribuye dentro y alrededor del Proyecto, en función del tránsito en vías no pavimentadas internas y los movimientos de tierra durante la construcción de la sub-Fase 2. • Las concentraciones modeladas de MP2,5 diaria van desde los 0,50 µg/m³ hasta los 0,89 µg/m³. • En cuanto a los Receptores, 13 de los 32 Receptores considerados se encuentran dentro de la pluma de dispersión, siendo el receptor R9 el que presenta la mayor concentración, con 0,76 µg/m³. • La zona de máxima concentración se ubica sobre el polígono de movimientos de tierra y la pila de acopio de material, con una superficie de 0,31 ha, alcanzando concentraciones de hasta 0,85-0,89 µg/m³. • En total, la pluma abarca un área aproximada de 11,6 ha. Por otra parte, con respecto a la concentración promedio anual de MP2,5: • La pluma de material particulado fino como concentración promedio anual se encuentra suscrita dentro del polígono del Proyecto, particularmente donde se desarrolla la Fase de Construcción durante el año 2, a lo largo de las rutas no pavimentadas de Construcción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- La concentración generada en la Atmósfera por las Emisiones de MP2,5 varía entre los 0,20 y los 0,26 µg/m³.
- La zona de máxima concentración se ubica dentro del Proyecto, conformada por dos áreas sobre las pilas de acopio, con una superficie total de 572 m², sector en el que las concentraciones se encuentran entre 0,20 y 0,26 µg/m³.
- En cuanto a los Receptores, ninguno se encuentra dentro de la pluma de dispersión, siendo los Receptores R7 y R9 aquellos que presentan la mayor concentración, con 0,17 µg/m³.

El área total de la pluma de isoconcentración abarca una superficie de 1,1 ha.
Como se observa, en ninguno de los 32 Receptores evaluados, ni en las métricas de 24 horas ni anual, el aporte exclusivo del Proyecto supera el criterio de significancia establecido por el SEA para zonas saturadas por MP10 y MP2,5.

Esta conclusión se mantiene incluso al incorporar el análisis sinérgico con los Proyectos que cuentan con RCA aprobada en el área de influencia, cuyo aporte conjunto no supera en ningún caso un 5,18% adicional respecto del valor de la respectiva norma primaria

Así también, cabe destacar que, el Proyecto tiene presente lo dispuesto en el Artículo 5.8.3 de la O. G. U. C., sobre las medidas a implementar en Proyectos de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición. Ahora bien, en relación con el artículo 11 literal a) de la Ley 19.300, en concordancia con el artículo 5º letra a) del Reglamento del SEIA a continuación se procede a evaluar si las Emisiones Atmosféricas generan o presentan riesgo para la salud de la población.

En base a los antecedentes descritos en el presente literal, se concluye que el Proyecto no genera afectación significativa a la salud de las personas indicadas por detrimento de la calidad del aire en el área de influencia.

Recurso hídrico
En la actualidad existen dos normas de calidad primaria referentes al componente aguas; el D.S. N°143/2008 y el D.S. N°144/2008, ambas del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (en adelante "MINSEGPRES").

El primer decreto establece los parámetros de las aguas continentales superficiales para actividades de recreación con contacto directo del cuerpo humano con el agua, al igual que el segundo decreto, pero para aguas marinas y estuarinas.

Sobre el D.S. N°144/2008 del MINSEGPRES, el área de influencia del Proyecto en evaluación no abarca superficie asociadas a aguas marinas o estuarinos debido al emplazamiento del Proyecto en la comuna de Machalí.

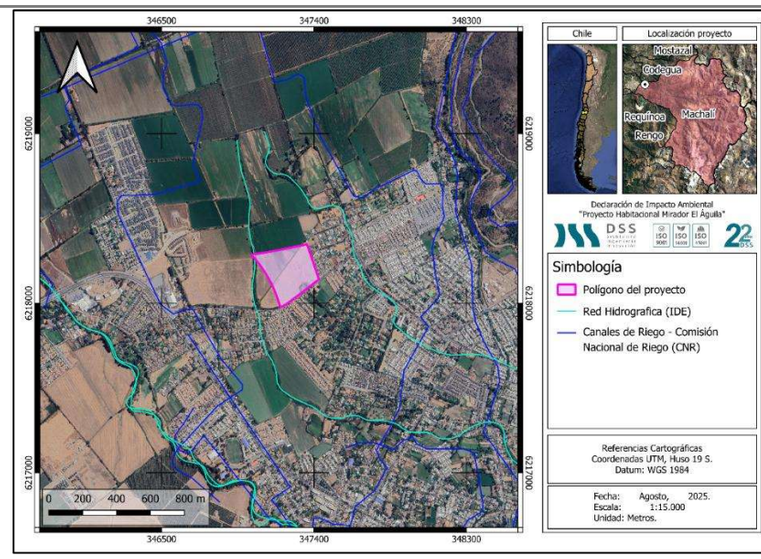
El Proyecto no contempla la afectación de ningún cuerpo de agua ni áreas o zonas de humedales, estuarios y/o turberas producto del ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales ocasionadas por el Proyecto.

Respecto al D.S. N°143/2018 del MINSEGPRES, dentro del predio existen tres cuerpos de agua superficiales, es pertinente mencionar que, el Proyecto contempla obras de modificación de cauce, a fin de desarrollar el Proyecto inmobiliario sin afectar el normal funcionamiento y extracción de los regantes agua abajo. Estas obras de modificación consideran el cambio de trazado de los canales.

En la extensión del cambio de los trazados se proyecta canal con materialidad de hormigón de cajón proyectado para los cruces de los caminos y canaleta 2 tipo budnik, con dimensiones de 0,4x0,3 m y 1,0x1,0 m.

En la siguiente Figura, se presenta la ubicación general de los canales cercanos al Proyecto en base a las bases de datos bibliográficos disponibles en la Infraestructura de Datos Geoespaciales (en adelante "IDE"), Dirección General de Aguas (en adelante "DGA"), Geoportales de humedales del MMA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428



Con relación a la Figura anterior, se identificó el humedal inventariado "Estero Machalí", el cual se encuentra a aproximadamente 900 [m] del emplazamiento del Proyecto. Por otro lado, no se registraron humedales urbanos declarados.

Por otro lado, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los canales a intervenir por el Proyecto

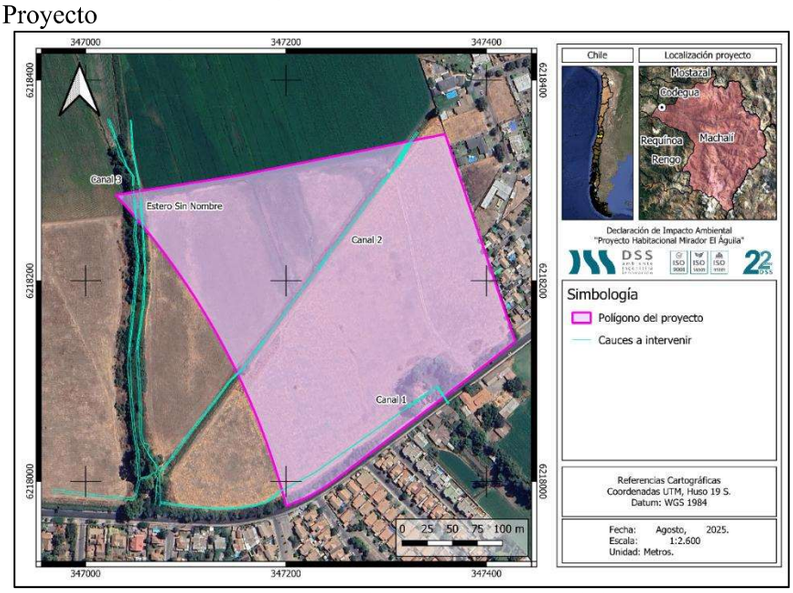


Figura *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.***.6. Ubicación de canales a intervenir.**
Fuente: Elaboración propia en software QGIS.

Según los antecedentes presentados, las obras no representan una afección de la calidad de sus aguas y sedimentos de estos, debido a que las obras no involucran el vertido de ningún tipo de sustancia o desechos al cauce y se realizan con todos los resguardos de prevención necesarios.

A modo de resumen en la siguiente Tablas se presenta la relación del Proyecto con las normas primarias de calidad del agua.

Tablas. Análisis de cumplimiento de las normas primarias de calidad del agua.

Norma	Contenido	Relación con el Proyecto
D.S. N°143/ 2018	Establece normas de calidad primarias para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo.	El Proyecto no contempla la Emisión de contaminantes líquidos a cauces de agua superficial aptos para uso recreacional con contacto directo.
D.S. N°144/	Establece normas de calidad primarias para la	El Proyecto en ninguna de sus Fases contempla

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

2008	protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo.	la Emisión de contaminantes líquidos a aguas marinas y estuarinas.

Considerando lo anterior, se descarta cualquier impacto en el recurso hídrico que pueda afectar la salud de la población.

b) La superación de los valores de Ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.

El Decreto N°38/2011 del MMA es la normativa ambiental nacional vigente que regula y establece límites a las Emisiones de Ruido.

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la Modelación realizada y que se puede ver en detalle, en el Informe de Emisiones Acústicas y Vibraciones (ANEXO 4.6 de la ADENDA), los niveles de presión sonora proyectado en los Receptores cumplen con el límite máximo permitido que indica el D.S. N°38/11 del MMA, lo anterior considerando la implementación de medidas de control las cuales tienen por finalidad disminuir los efectos adversos del Proyecto en la Fase de Construcción mediante una adecuada reducción de los niveles de presión sonora en la extensión de la obra.

Cabe resaltar que el estudio de Ruido y Vibraciones (ANEXO 4.6 de la ADENDA) considera la evaluación del contexto más desfavorable sobre los Receptores de Ruido o puntos Sensibles de evaluación[4].

Bajo lo anterior, la Estimación considera todas las maquinarias y herramientas de trabajo del Proyecto que generen Emisiones de contaminación acústica y un funcionamiento simultáneo como fuentes de Ruido, simulando su ubicación más desfavorable respecto a los Receptores Sensibles, ubicación que se conceptualiza como frentes de trabajo.

De esta forma, los puntos Sensibles de evaluación definidos corresponden a los Receptores más cercanos que estarían expuestos al Ruido generado por los frentes de trabajo. Cabe indicar que, si bien tal configuración representa el peor escenario de evaluación para los Receptores de Ruido, son conformaciones que difícilmente representa la realidad.

La Estimación de las Emisiones de Ruido en Fase de Construcción con sus respectivos Receptores se desarrolla a continuación.

Fase de Construcción

Se determinaron como Receptores Sensibles aquellos que se encuentran más cercanos y expuestos a las actividades Ruidosas del Proyecto presentadas en el apartado anterior. Estos corresponden a 11 Receptores humanos y 2 Receptores de fauna.

A continuación, se presentan los Receptores evaluados, tanto para humanos como para fauna nativa. Este ultimo de acuerdo con lo establecido en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa (SEA, 2022).

Tablas. Receptores Sensibles al Proyecto.

Receptor	Descripción	Altura de Receptores [m]	Uso efectivo	Coordenadas UTM Huso 19 S		Distancia al Proyecto [m]	Elevación [m.s.n.m.]
				E [m]	N [m]		
R1	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	347275	6218000	10	536
R2	Galpón de 1 piso	1,5	Equipamiento	347408	6218102	11	537
R3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347401	6218234	Colindante	534
R4	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347348	6218388	21	532
R5	Vivienda de 1 piso	1,5	Residencial	346822	6218639	388	525

[4] Según el numeral 19 del artículo 6° del D.S. N°38/2011 que Establece Norma de Emisiones de Ruidos, del Ministerio de Medio Ambiente, define receptor como toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

R6	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	346679	6218253	350	528
R7	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347103	6217948	101	535
R8	Oficinas de 2 pisos	1,5 – 4,0	Equipamiento	346717	6218360	303	527
Rin1	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347131	6218291	-	529
Rin2	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347227	6218212	-	531
Rin3	Vivienda de 2 pisos	1,5 – 4,0	Residencial	347321	6218092	-	533
RF1	Fauna Nativa	0,2	347050	6218054	115	532	RF1
RF2	Fauna Nativa	0,2	347042	6218313	28	529	RF2

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la de la ADENDA.

La siguiente Figura ilustra de forma general la ubicación de las fuentes asociadas a la Fase de Construcción.

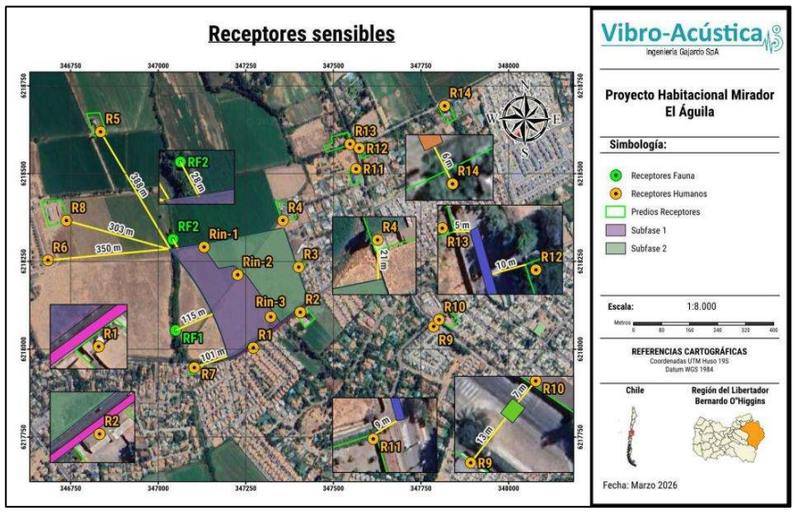


Figura. Ubicación de Receptores Sensibles.

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la de la ADENDA.

Ahora, en consideración de los escenarios modelados y la superación de los límites máximos permitidos en el caso de algunos Receptores, el Proyecto da cumplimiento al D.S N°38/2011 del MMA, implementando medidas de control durante la Fase de Construcción, las cuales se detallan a continuación.

Medida de Atenuación por Inserción de barrera acústica

La reducción que ejerce una barrera acústica corresponde a la pérdida por inserción y equivale a la comparación aritmética entre el nivel de Ruido en el receptor sin la barrera y luego con la barrera.

Según la norma ISO 9613-2 las principales características que debe tener una barrera acústica son:

- Que la densidad superficial sea de, al menos, 10 kg/m^2
- Que la barrera tenga una superficie cerrada sin fugas acústicas.
- Que la dimensión horizontal normal a la línea fuente receptor sea más grande que la longitud de onda de la frecuencia central de la banda de octava de interés.

Para este caso, dado que son barreras acústicas temporales, se pueden confeccionar de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

madera OSB de 15 mm de espesor, cerradas herméticamente entre sí y mediante vigas de madera o metálicas para evitar la deformación por eventualidades climáticas.

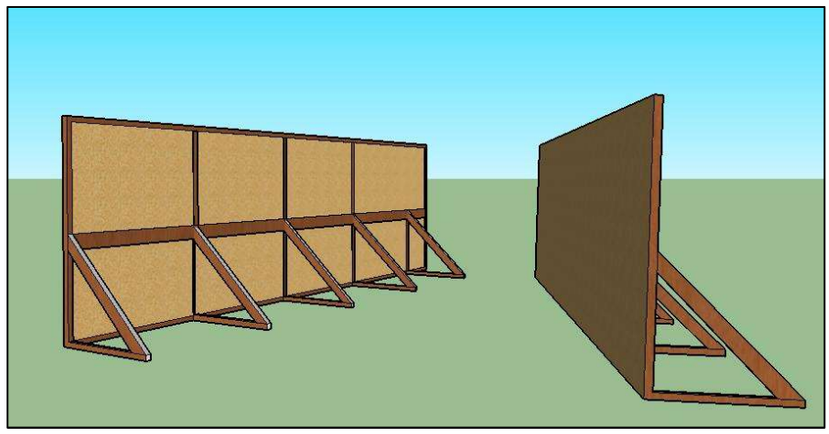


Figura. Esquema de barrera acústica.
Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la de la ADENDA.

Así, implementando las medidas de control le Proyecto cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº 38/2011 del MMA, en periodo diurno, en todos los Receptores estudiados, al incorporar las medidas de control propuestas.

Respecto a los niveles de Emisión de Ruido por flujo vehicular y del porcentaje de presencia de vehículos pesados modelados de acuerdo con el *software* Predictor, para la condición más desfavorable en Fase de Construcción correspondiente al año 2, se tiene que se cumple con los límites de la norma suiza OPB 814.41, en los Receptores evaluados. Es decir, no genera afectación de la salud a los Receptores.

Para efectos de la evaluación de Ruido por flujo vehicular según la normativa suiza OPB 814.41 (Informe de Ruido y Vibraciones, disponible en el ANEXO 4.6 de la de la ADENDA), se considera uso de suelo residencial para los Receptores más cercanos a la ruta de acceso al Proyecto (Rflujo), por lo que sus límites máximos permisibles son de 60 dB(A) en periodo diurno.

A continuación, se presentan los niveles proyectados.

Tablas. Nivel de presión sonora proyectado por flujo vehicular y evaluación según norma suiza OPB 814.41: Fase de Construcción.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite permitido diurno según OPB 814.41	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	57,0	Diurno	60	SI
	1,5	54,8	Diurno	60	SI
R7	1,5	55,4	Diurno	60	SI

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la de la ADENDA.

Para el componente vibraciones, se modelan 2 escenarios, considerando los mismos Receptores Sensibles que para el componente Ruido.

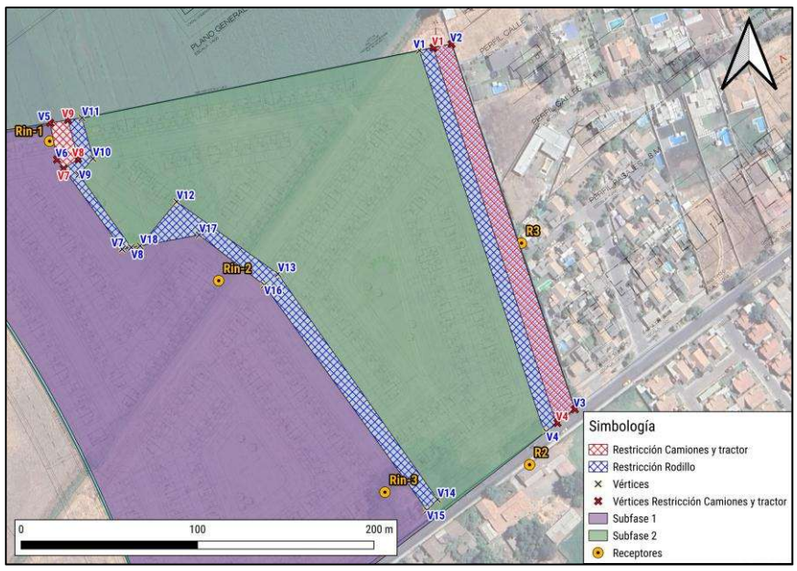
Cabe indicar que, los niveles de vibración del Proyecto, modelados en los escenarios más desfavorables, solo superan los valores límites para molestia según a la norma FTA[5] de los Estados Unidos (en concordancia con lo establecido en el art. 11° del Reglamento del SEIA) en dos Receptores para el Escenario 2.

Por otro lado, para daño estructural se genera cumplimiento en todos los Receptores.

Se produce incumplimiento en el receptor R3 y el receptor interno Rin 1, en el Escenario 2, según los límites de la guía técnica FTA, debido al funcionamiento del rodillo

[5] Norma recomendada en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA "(SEA, 2019).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	compactador, dado lo cual se presenta, a continuación, las condiciones necesarias para generar cumplimiento en dicho receptor. A partir de esto, se realiza como medida de control aumentar la distancia fuente-receptor hacia una zona de trabajo seguro donde el rodillo, el tractor y los camiones puedan operar. Se calcula una distancia de seguridad que tiene que ser de al menos 71 ft (21 m) para el rodillo compactador, la cual debe ser aplicada en la sub-Fase 2. Además, se debe instaurar una zona de seguridad adicional que restringe el funcionamiento del tractor y los camiones, la cual debe tener una longitud de 42 ft (13 m)., tal como se muestra a continuación:  Figura. Zona de restricción para el control de vibraciones para la Fase de Construcción**.** *Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la de la ADENDA.* Así, considerando las medidas de control de vibraciones se aprecia que, **en todos los Receptores,** se genera cumplimiento de los límites por molestia y daño estructural según la guía técnica FTA, implementando las medidas de control propuestas, por lo que de esta forma se indica que no se genera afectación a la salud del receptor. En vista de los antecedentes Planteados, dado que mediante la aplicación de las medidas de control no existe superación de los valores de Ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, específicamente el D.S. N°38/2011 del MMA cuyo objetivo es proteger la salud de la comunidad (Artículo 1), se descarta que pueda generarse o presentarse riesgo para la salud de la población por estas Emisiones. De esta forma, se concluye que no es posible que se generen ECC del artículo 11 de la Ley, de acuerdo con el artículo 5º letra b) del D.S. Nº40/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. **Fase de Operación** Al tratarse de un Proyecto inmobiliario y teniendo en consideración que no se contemPlan fuentes de Ruido significativas durante esta Fase , no se presenta una evaluación de Ruidos durante la operación de este. Sin embargo, en el Informe de Emisiones Acústicas y Vibraciones adjunto en el ANEXO 4.6 de la de la ADENDA, se han evaluado las Emisiones en las Fase s intermedias cuando se tiene Operación y Construcción simultáneamente. Finalmente, dado que los niveles de Ruido y vibraciones en evaluación cumplen con los límites establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA y las normativas de referencia FTA, se concluye que las Emisiones de Ruido y vibraciones no tienen la capacidad de generar algún ECC del artículo 11 de la Ley, de acuerdo con el artículo 5º letra b) del del Reglamento del SEIA.
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las	El Proyecto no genera un riesgo a la salud de la población por exposición a contaminantes debido al impacto de Emisiones de efluentes sobre recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	Lo anterior debido a que todos los efluentes y Emisiones son manejados adecuadamente y no constituyen la generación de impactos significativos sobre la salud de la población, como se expone a continuación. Respecto a las Emisiones Atmosféricas y acústicas, se ha evaluado respectivamente su impacto en la letra a) y b) del presente artículo, demostrándose que no existe una afectación significativa a la salud de las personas producto de tales Emisiones Atmosféricas y tales niveles de Ruido proyectados, tanto para la Fase de Construcción como Fase de Operación. Lo anterior, se explica debido a que la magnitud y duración de estos impactos no son significativos, lo cual concuerda con el tipo de actividad que se desarrolla. Por lo tanto, se descarta que tales Emisiones sobre el recurso aire puedan exponer a la población a contaminantes de tal manera que se genere un riesgo a la salud de la población. Sobre las Emisiones líquidas de la Fase de Construcción, estas corresponden a los servicios higiénicos (baños químicos e instalaciones sanitarias de la instalación de faenas), las aguas de lavado de ruedas y de canoas. Al respecto, las aguas provenientes de los servicios higiénicos son manejadas mediante sistema de alcantarillado, dado que se cuenta factibilidad sanitaria, otorgada por la empresa Essbio S.A (ANEXO 2.8 de la ADENDA), mientras que, las aguas provenientes de baños químicos son retiradas y manejadas por una empresa autorizada, para lo cual se mantienen los registros que acrediten su trazabilidad y disposición final autorizada en las oficinas administrativas de la instalación de faenas. Respecto a las aguas provenientes del sistema de lavado de ruedas y de canoas (descrito en el acápite 3.5.6.1.3), estas Emisiones son dispuestas en una cámara de retención impermeable, siendo el residuo líquido retirado mediante un tercero autorizado para su disposición final, manteniendo registros en obra que verifiquen su trazabilidad. Por otro lado, sobre las Emisiones líquidas de la Fase de Operación, estas corresponden a las aguas servidas, las que son descargadas a la red de alcantarillado para ser tratadas por la empresa sanitaria Essbio S.A., cuya factibilidad se adjunta en el ANEXO 2.8 de la ADENDA. Paralelamente, se tiene el manejo de las aguas lluvias del Proyecto, las que son evacuadas mediante la implementación de una red de colectores hasta las zanjas de infiltración proyectadas (ANEXO 2.3 de la ADENDA). Cabe indicar que, el sistema utiliza previamente cámaras de inspección, de modo de mantener libre el escurrimiento de las aguas. <u>En conclusión, dado que no existe otro tipo de Emisiones o efluentes sobre recursos naturales renovables, incluidos agua, suelo y aire, se descarta cualquier riesgo a la salud de las personas debido a la exposición de contaminantes generados en las Emisiones de efluentes del Proyecto.</u>
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de Residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	A continuación, se presenta el análisis del manejo de Residuos generados por el Proyecto tanto en la Fase de Construcción como de la Fase de Operación y su afectación no significativa sobre los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire. **Fase de Construcción** Los Residuos generados en la Fase de Construcción son manejados de tal forma de no provocar un impacto sobre los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire enmarcados en el área de influencia del Proyecto. Para el manejo de los Residuos Sólidos se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) N°140 y N°142 (véase ANEXO 6.1 ADENDA y 6.2 de la DIA, respectivamente). En estos PAS se describe las condiciones de manejo y disposición de los Residuos de tal forma de evitar el riesgo a la salud de la población. Respecto de las aguas servidas, éstas son recolectadas y tratadas por la sanitaria Essbio

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

S.A., además en terreno hay baños químicos a cargo de una empresa autorizada, para dar cumplimiento al D.S N°594/1999 del MINSAL.

A continuación, se presenta una Tablas resumen de cada uno de los Residuos generados en la Fase de Construcción del Proyecto, donde se especifica la disposición de estos.

Tablas. Manejo de los Residuos sobre los recursos renovables para la Fase de Construcción.

Fase de Construcción			
Residuos	**Manejo y disposición**	**Cantidad máxima**	**Impactos sobre suelo, agua y aire**
Sólidos Domiciliarios	Contenedores de 200 [L] dispuestos en un punto para la recolección municipal.	25,3 [ton/año]	No existe afectación alguna a los recursos naturales renovables debido al manejo de estos Residuos.
No Peligrosos de Construcción	Patio de acopio (PAS 140 en ANEXO 6.1) y disposición a través de empresa autorizada que los disponga en el sitio pertinente autorizado.	1.409,5 [m^3/año]	
RESPEL	Bodega de Residuos peligrosos (PAS 142 en ANEXO 6.2) y disposición a través de empresa autorizada que los disponga en el sitio pertinente autorizado	1,26 [ton/año]	
Aguas servidas uso doméstico	Para los baños químicos se cuenta con el servicio de retiro y disposición autorizado. En tanto, las restantes aguas servidas son recolectadas en alcantarillado y tratadas por la sanitaria Essbio S.A. (Factibilidad sanitaria, ANEXO 2.5 de la DIA)	2.122 [m^3/año]	
Aguas residuales del lavado de ruedas	El agua es almacenada de forma temporal, para luego ser dispuesta por una empresa autorizada	70,2 [m^3/año]	

Fase de Operación

Durante la Fase de Operación, los Residuos Sólidos Domiciliarios son recolectados por el servicio municipal de retiro de basura de la I. Municipalidad de Machalí.

En esta Fase , no se generan Residuos no peligrosos ni Residuos peligrosos. Tampoco hay manejo de sustancias peligrosas.

Los Residuos generados son manejados de tal forma de no provocar un impacto significativo sobre los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire enmarcados en el área de influencia del Proyecto.

Para el manejo de los Residuos, se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) N°140 (véase 6.1 de la ADENDA). En este PAS se describen las condiciones de manejo y disposición de los Residuos de tal forma de evitar un impacto significativo sobre la salud de la población.

Del mismo modo, las aguas servidas provenientes del Proyecto son recolectadas y tratadas por la empresa sanitaria Essbio S.A. (véase ANEXO 2.8 de la ADENDA).

En la siguiente Tablas se indica el manejo de Residuos sobre los recursos naturales

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

renovables.

Tablas. Residuos y Emisiones liquidas generadas en Fase de operación

Fase de Operación			
Residuos	**Manejo y disposición**	**Cantidad máxima**	**Impactos sobre suelo, agua y aire**
Sólidos Domiciliarios	Recolección por parte del servicio municipal de retiro de la I. Municipalidad de Machalí.	667,5 [ton/año]	No existe afectación alguna a los recursos naturales renovables debido al manejo de estos Residuos.
Aguas servidas uso doméstico	Para los baños químicos se cuenta con el servicio de retiro y disposición autorizado. En tanto, las restantes aguas servidas son recolectadas en alcantarillado y tratadas por la sanitaria Essbio S.A. (Factibilidad sanitaria, ANEXO 2.5 de la DIA)	Variable	

En virtud de lo señalado anteriormente, los Residuos generados cumplen en todo momento con el marco normativo respectivo y un manejo adecuado en el almacenamiento, transporte y disposición final, de manera tal que no constituirá un impacto ni representan efectos significativos sobre los recursos naturales renovables.

Como se ha indicado en los puntos anteriores, se puede concluir que, de acuerdo con los antecedentes que justifican el Artículo 5 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, el Proyecto no genera riesgo a la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, Emisiones o Residuos que se generan, debido a que no son significativos y son controlados.

5.2 SOBRE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL	
Impacto ambiental	Aumento de Emisiones de Ruido en sectores de hábitat de Fauna Natiuva Intervención calidad de las aguas en cursos de agua artificial
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	No Aplica
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	El Proyecto se emplaza en una superficie aproximada de 8,39 hectáreas en la comuna de Machalí, provincia del Cachapoal, Región de O'Higgins, dentro del límite urbano regulado por el Plan Regulador Comunal de Machalí. Dadas las características del Proyecto, para su ejecución se contempla extraer los primeros 20 cm de superficie para el acondicionamiento del terreno. Cabe considerar que el material de escarpe es reutilizado en un 90% para relleno. En atención a lo requerido en el marco del ICSARA Complementario, se presentó a la evaluación y justificación de los impactos sobre el componente suelo en términos de extensión, duración y magnitud, en base a la información contenida en el Informe de Mecánica de Suelos (ANEXO 2.9.1 de la ADENDA), el Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (ANEXO 4.2 ADENDA Complementaria) y los antecedentes de ingeniería del Proyecto. El movimiento de tierra se circunscribe a la superficie total del Proyecto de 8,39 ha, ejecutado de manera diferenciada por sub-Fase constructiva. Comprende dos tipos de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	intervención: (i) Un escarpe superficial de 0,20 m de profundidad sobre la totalidad del polígono, que genera 16.780 m³, y (ii) Excavaciones localizadas para fundaciones y trazados de redes (aguas lluvias, aguas servidas, agua potable), que totalizan aproximadamente 8.845 m³, acotadas al ancho de zanja o a la sección de cada fundación definida en el Proyecto de cálculo. Los movimientos de tierra no son continuos durante toda la obra, sino que se concentran en una ventana acotada por sub-Fase : las actividades de acondicionamiento perimetral, movimiento de tierra, veredas/calles/pasajes y áreas verdes se programan por aproximadamente 7 meses en cada uno de los dos primeros años de construcción, y 4 meses en el tercer año (obras IMIV). El plazo total de la Fase de construcción es de 29 a 30 meses, por lo que el movimiento de tierra corresponde a una etapa temprana y delimitada dentro de dicho cronograma. El volumen total movilizado (aproximadamente 25.625 m³ entre escarpe y excavaciones) corresponde a una capa superficial delgada (0,20 m) más zanjas/fundaciones angostas, no a una remoción profunda ni generalizada. Del material de escarpe, un 90% (15.106,68 m³) se reutiliza en relleno de urbanización, patios y áreas verdes, disponiéndose como residuo solo el 10% restante (1.678,52 m³) en sitio autorizado, conforme al PAS N°140. Según el Informe de Mecánica de Suelos, el suelo de apoyo (Estrato I, arcilla de consistencia firme CL, hasta 1,80 m) presenta una capacidad de soporte admisible de 1,50 kg/cm² (estático) y 2,00 kg/cm² (sísmico), sin nivel freático detectado hasta 3,5 m, ejecutándose las excavaciones para fundaciones con taludes verticales solo cuando su altura no supera 1,50 m, respetando la relación geométrica 2:1 (H: V) entre fundaciones a distinto nivel. Esto acota la magnitud de la intervención a parámetros geotécnicamente verificados. Compactación – magnitud y duración: Corresponde a una medida de ingeniería controlada y no a un impacto no gestionado. Se aplica en dos momentos: (i) compactación general del terreno posterior al escarpe (placa compactadora, 3 pasadas) y nivelación (rodillo de 1,67 m, 3 pasadas); y (ii) compactación de capas de relleno (sello de fundación, relleno bajo radieres, sub-base y base estabilizada de pavimentos), cada una exigida a ≥95% de la densidad máxima del Proctor Modificado (u 80% de densidad relativa), verificada con control de densidad in situ cada 300 m² por capa, bajo Inspección Técnica de Obra permanente. Estos espesores (capas de 10 a 25 cm) y frecuencias de pasadas están definidos en el Informe de Mecánica de Suelos y se aplican de forma progresiva, capa por capa, dentro de la ventana de obra gruesa de cada sub-Fase; una vez alcanzada la densidad exigida, la capa queda estabilizada para el resto de la construcción y operación. Erosión – extensión, duración y magnitud: Los acopios de material escarpado se diseñan con perfil trapezoidal y coronamiento Plano (altura máxima 2,5 m en Sub-Fase 1 y 5 m en Sub-Fase 2), para reducir la pendiente de los taludes, distribuir el material y facilitar su humectación y cobertura, disminuyendo el riesgo de arrastre o deslizamiento. Las áreas de acopio son acotadas: 5.247,2 m² en el Año 1 y 2.238,1 m² en el Año 2, una fracción menor y temporal de cada sub-Fase. Los caminos internos no pavimentados se estabilizan mediante compactación de subrasante y material granular, y se humectan periódicamente para controlar la resuspensión de material. Los canales y zanjas intervenidos se tratan mediante limpieza hasta suelo natural y relleno de sobre excavaciones con suelo gravo-arenoso compactado (≤15% finos, ≥95% DMCS), evitando la erosión de las márgenes reconformadas. La erosión eólica de pilas de acopio fue cuantificada explícitamente en el Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas usando factores WRAP durante los 29 meses de obra, constituyendo un impacto acotado y calculado. Asimismo, el Informe de Mecánica

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

de Suelos midió capacidades de infiltración naturales de 123,5 a 161,1 mm/hora (promedio ≈140 mm/hora), muy superiores al valor de diseño de drenaje adoptado (70 mm/hora), lo que indica un bajo potencial erosivo por escorrentía en el suelo natural, concentrándose el riesgo erosivo solo en las superficies temporalmente expuestas o apiladas.

La duración del riesgo erosivo queda así acotada al período de exposición del suelo (ventana de aproximadamente 7 meses por sub-Fase y duración de los acopios), no a la vida útil del Proyecto.

Según la Tablas 3.4 de la DIA, las 8,39 ha del Proyecto se distribuyen conforme se indica en la siguiente Tablas.

Tablas. Distribución de superficies del Proyecto según componente y condición de permeabilidad

Componente	Superficie (m²)	% del total	Condición
Unidades habitacionales (381)	44.237,0	52,70%	Impermeable
Vialidad interna	23.552,84	28,06%	Impermeable
Equipamiento	1.724,2	2,05%	Impermeable
Locales comerciales	596,0	0,71%	Impermeable
BNUP	6.490,7	7,73%	Mixta
Áreas verdes	7.325,1	8,72%	Permeable
Total	83.925,84	100%	–

Las superficies con potencial de impermeabilización (viviendas, vialidad, equipamiento y locales comerciales) suman aproximadamente un 83,5% del área total, mientras que un 8,72% corresponde a áreas verdes permeables, complementadas por parte de la superficie BNUP.

Duración:

Las superficies impermeables son obras permanentes asociadas a la Fase de Operación, pero su materialización es progresiva, ejecutándose conforme avanza cada sub-Fase y cada parte de la urbanización, dentro del periodo de construcción de 29 a 30 meses, y no de manera instantánea sobre todo el predio.

Magnitud:

La pérdida de infiltración asociada a estas superficies se mitiga mediante un sistema de aguas lluvias diseñado conforme a la metodología SERVIU de “Diseño de Aguas Lluvias Urbanas” para periodos de retorno de 10 años: sumideros tipo S2 (aprobados por SERVIU) conectados a colectores que conducen las aguas hacia cuatro zanjas de infiltración (con cubos dren) ubicadas en las áreas verdes.

Adicionalmente, los canales existentes que cruzan el predio no se eliminan, sino que se modifican manteniendo su trazado y régimen de escurrimiento (cajón de hormigón armado, canaleta tipo Budnik).

La alta capacidad de infiltración natural del suelo (123,5 a 161,1 mm/hora) se aprovecha precisamente en las áreas verdes y zanjas de infiltración que permanecen permeables, compensando en parte la pérdida de infiltración en la fracción edificada/pavimentada.

En consecuencia, el aumento de superficie impermeable queda acotado a lo efectivamente Planificado para urbanización y vivienda, es consistente con los instrumentos de Planificación territorial aplicables (PRI Rancagua – Zona ZUC; PRC Machalí – Zona ZU-3 residencial) y se acompaña de un sistema de drenaje técnicamente justificado para mantener o disminuir la escorrentía superficial respecto de la condición actual.

En virtud de los antecedentes técnicos expuestos, que cuantifican la extensión, la duración y la magnitud de las alteraciones sobre el componente suelo, se concluye que estas no presentan las características necesarias para constituir una pérdida del recurso natural suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes, descartándose así la afectación del objeto de protección “Recursos Naturales Renovables” en estos términos. En base a lo anterior, se realizó un análisis de los instrumentos de Planificación territorial

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

de la zona de emplazamiento.

En esa línea, se evidenció que el área de intervención del Proyecto se encuentra inmersa en Zona Urbana Consolidada (ZUC) según el Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRI), y en zona urbana según el Plan Regulador Comunal de Machalí, donde está permitido el uso residencial (ZU-3), lo anterior se confirma en el Certificado de Informaciones Previas que puede consultarse en el ANEXO 2.2 de la DIA.

Además, en esta zona actualmente:

No se encuentra población, recurso, área protegida y/o Monumento Nacional en el área del Proyecto. Tampoco existe cercanía a un área de protección.

No corresponde a zonas de valor paisajístico y/o turístico o zonas declaradas de interés turístico nacional.

No se encuentran evidencias de lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folklore de algún grupo, comunidad o grupo humano.

El desarrollo inmobiliario que se presenta a evaluación es aceptable en el sentido que da continuidad al área urbanística, no generando polos de desarrollo urbano aislados y adecuándose al uso permitido por el Plan Regulador Comunal vigente, tal como se presenta en la siguiente Figura.

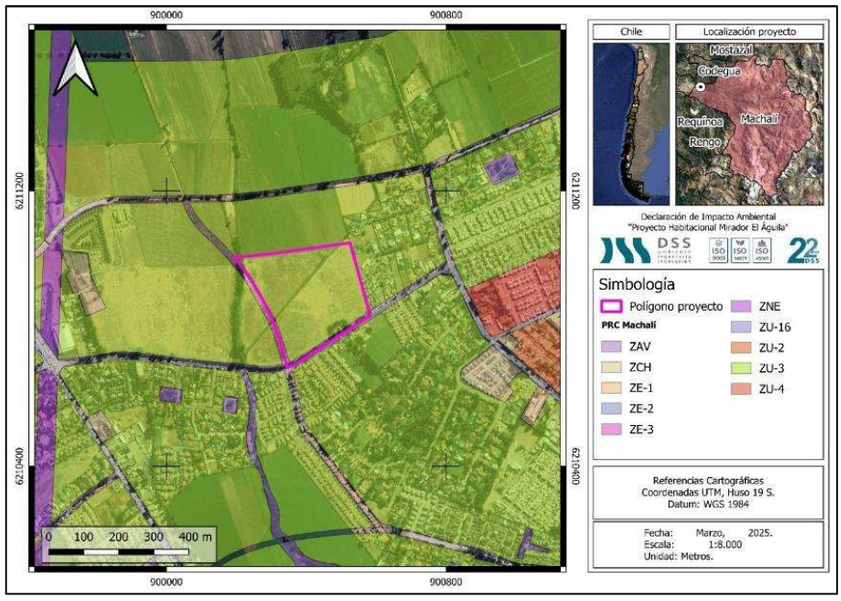


Figura. Zonificación según Plan Regulador Comunal de Machalí

Por tanto, los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes establecen que el suelo donde se emplaza el Proyecto está destinado al uso residencial por sobre otras actividades, por lo que no existe una pérdida del recurso suelo o de su capacidad para sustentar la biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes, ya que el suelo donde se emplaza el Proyecto se encuentra regulado por los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) de la zona, permitiendo el desarrollo de las actividades del Proyecto, y descartándose así el impacto sobre este recurso. En adición a esto, dentro del Proyecto se contempla la construcción de áreas verdes para esparcimiento y recreación, según se indica en el ANEXO 2.3 de la ADENDA, donde se presenta el Proyecto de áreas verdes.

Además, según los análisis basales del predio (ANEXO 4.2 de la DIA y ANEXO 4.3 ADENDA), correspondientes a la caracterización del medio biótico (flora y fauna), el predio posee un alto grado de intervención antrópica, por lo que se descarta cualquier impacto de significancia respecto a la componente suelo.

Flora y Vegetación

Según la campaña de flora y vegetación realizada en estación otoño entre los días 26 y 29 de mayo de 2025, cuyos resultados se presentan en el Informe de Flora y Vegetación (ANEXO 4.2 de la DIA), se tiene que en el área de estudio se encuentra principalmente utilizada por actividades agrícolas, por lo que la mayoría de la flora presente corresponde a especies introducidas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Con respecto al análisis de flora vascular, se registraron un total de 32 especies durante la campaña de levantamiento, con una predominancia de las especies herbáceas (72%), seguidas por las arbóreas (16%) y arbustivas (12%).

Con respecto al origen de estas especies, existe una mayor proporción de especies introducidas, las cuales alcanzan el 94%, mientras que las nativas están representadas solo en un 6%. No se identificaron especies con origen endémico.

Dentro del análisis de vegetación realizado, se lograron caracterizar cuatro (4) unidades COT: Pradera, Matorral, Cultivo y Terrenos agrícolas. En la Unidad de Pradera, se identificó una formación vegetacional: "Pradera media de Poa pratensis Acompañada de Poa sp y Datura stramonium".

En la Unidad de Matorral, se identificó una formación vegetacional: "Matorral alto de Rubus ulmifolius Acompañado Bidens aurea".

En la Unidad de Cultivo, se identificó una formación vegetacional: "Plantación de Robinia pseudoacacia Acompañado de Rubus ulmifolius".

Finalmente, se identificaron 2 formaciones vegetacionales en la Unidad de Terrenos agrícolas: "Cultivo forrajero de Medicago sativa" y "Rotación cultivo-pradera".

De las especies registradas en el área de influencia, no se registraron especies en estado de conservación según la RCE (Proceso del 1° al 19°). Además, tampoco se registraron especies protegidas por regulaciones especiales.

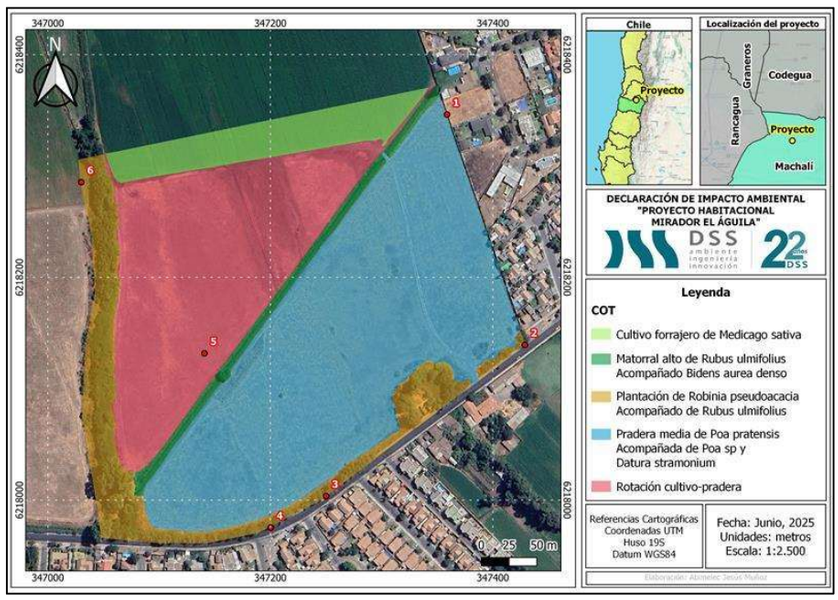


Figura. Carta de Ocupación de Tierras (COT)

Fauna

Con respecto a la Fauna (ANEXO 4.3 de la DIA), durante ambas campañas se logró observar que el área de influencia ha perdido gran parte de las especies descritas en el piso vegetacional original; la mayor parte de la superficie, como consecuencia de perturbaciones (movimientos de tierra, habilitación de caminos y cambio de uso de suelo, entre otros), ha sufrido cambios en su composición original, dando espacio a la expansión de especies introducidas, principalmente del estrato herbáceo.

Se registró un total de 409 individuos pertenecientes a 24 especies, destacando una alta representación del grupo de las aves (98% del total de registros).

El transecto T-03 fue el que presentó mayor riqueza (21 especies) y mayor abundancia (157 individuos).

Las aves fueron el grupo dominante en todos los transectos, con especies nativas ampliamente representadas. Las especies más abundantes fueron Spinus barbatus (jilguero), Tachycineta leucopyga (golondrina chilena) y Columbina picui (tortolita cuyana).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

El grupo de mamíferos presentó una muy baja representación (10 individuos de 3 especies), predominando especies introducidas como Rattus rattus y Rattus norvegicus. Se detectó solo un micromamífero nativo: Oligoryzomys longicaudatus.

No se observaron reptiles ni anfibios durante esta campaña.

La mayoría de las especies identificadas no presentan categoría de amenaza según el RCE. Solo la Asio flammeus (Nuco) Figura como "Preocupación Menor (LC)" de acuerdo con el D.S. N°16/2016 del MMA.

Los índices ecológicos mostraron valores que indican una comunidad relativamente diversa y equitativa: Índices de Shannon (H') entre 2,419 y 2,533, lo que indica diversidad "normal". Índices de Equidad de Pielou (J') superiores a 0,80, lo que refleja comunidades equitativas en la distribución de individuos por especie.

Finalmente, es preciso indicar que no se considera la alteración de las propiedades físicas ni químicas del suelo por acumulación de contaminantes, toda vez que estos son manejados, trasladados y dispuestos en sitios autorizados según los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS N°140 y PAS N°142, presentes en el ANEXO 6.1 de la ADENDA y 6.2 de la DIA, respectivamente).

Hidrológica e Hidrogeológica

En atención a lo requerido en ICSARA Complementario, se incorpora la caracterización ambiental actualizada de las componentes hidrológica e hidrogeológica del área de influencia, en base al levantamiento de la red de canales de riego efectuado mediante el Catastro de Usuarios de Aguas de la Ribera Norte del Río Cachapoal y del Río Rapel, complementado con el porteo de canales en terreno, y en base a los antecedentes del Observatorio Georreferenciado de la Dirección General de Aguas (DGA).

De acuerdo con el Plano N°9 del Catastro de Usuarios de Aguas de la DGA, se identifica el predio correspondiente al rol 113-17, verificándose que los canales presentes en el área corresponden a infraestructura de riego derivada del Canal Rafaelino, administrado por la Asociación de Canales La Compañía, cuya operación se encuentra regulada mediante derechos de aprovechamiento de aguas y acciones de riego.

Se verificó adicionalmente que la Quebrada El Manzano corresponde a un cauce natural emplazado fuera del área de intervención directa del Proyecto y sin conexión hidráulica superficial con los canales de riego que son modificados por la iniciativa, ya que estos son regulados y distribuidos de manera independiente por la organización de usuarios de aguas correspondiente, de acuerdo con las dotaciones y turnos de riego establecidos.

Mediante certificados emitidos por las respectivas organizaciones de usuarios de aguas, se verificaron los caudales que circulan por los canales existentes al interior del predio, los cuales se resumen en la siguiente Tablas.

Tablas. Caudal de diseño de los canales a los cuales se realiza modificación de cauce

Canal	Acciones	Conversión (L/s por acción)	Caudal de diseño (L/s)
Canal La Romina	35,3	1,5	52,95
Canal derivado sin nombre (diagonal)	55,9	1,5	83,85
Canal El Molino (ramal derecho)	100	1,5	150,00

Estos caudales corresponden a la capacidad operacional máxima certificada por las organizaciones de regantes y fueron utilizados como condición de borde en la Modelación hidráulica del escenario sin Proyecto, permitiendo verificar la capacidad de conducción de los canales existentes y evaluar que el desarrollo del Proyecto no genera alteraciones en su funcionamiento hidráulico ni en la distribución de las aguas de riego.

Atendida la ausencia de cauces naturales dentro del área de intervención y la disposición de las aguas lluvias mediante infiltración dentro del predio, se concluye que no se prevén alteraciones sobre regímenes de crecidas naturales, zonas de inundación o áreas de anegamiento asociadas a cauces naturales del sector.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Desde el punto de vista hidrogeológico, el Informe de Mecánica de Suelos no detectó presencia de napa freática hasta la profundidad máxima explorada de 3,5 m. Complementariamente, los antecedentes del pozo de observación OB-0601-1200 del Observatorio Georreferenciado de la DGA, ubicado a aproximadamente 3,17 km al norte del área del Proyecto, indican que la napa freática se encuentra a 63,29 metros de profundidad según su última medición (24 de junio de 2026), encontrándose dicho pozo a una cota de 499 m.s.n.m., 30 metros por debajo de la cota del Proyecto (529 m.s.n.m.). De acuerdo con lo anterior, los niveles freáticos del sector se encuentran a profundidades significativamente mayores que las excavaciones proyectadas, por lo que las obras se desarrollan dentro de la zona no saturada del suelo. A continuación, se presentan las cotas de los componentes del sistema de infiltración de aguas lluvias del Proyecto, las cuales confirman una amplia separación vertical respecto del nivel freático observado. Tablas2. Cotas de nivel de los componentes del sistema de infiltración de aguas lluvias De la comparación entre las profundidades de excavación proyectadas (máximo 4,66 m, correspondiente a la zanja de infiltración) y la profundidad de la napa freática observada (63,29 m), se concluye que existe una separación vertical ampliamente superior entre las obras proyectadas y las aguas subterráneas, descartándose interferencias entre el nivel freático y las obras de fundación o de infraestructura sanitaria del Proyecto, incluso considerando fluctuaciones estacionales de la napa. En consecuencia, en virtud de los antecedentes hidrológicos e hidrogeológicos actualizados, se descarta también la afectación del componente agua en los términos del artículo 6 letra a) del Reglamento del SEIA, por cuanto el Proyecto no altera la permanencia, disponibilidad ni capacidad de regeneración de los canales de riego ni de las aguas subterráneas del área de influencia. En conclusión, el Proyecto no genera pérdida significativa del recurso suelo ni de su capacidad para sostener biodiversidad, durante la Fase de Construcción y Operación, por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes, ni afectará la permanencia, disponibilidad o calidad del recurso hídrico superficial o subterráneo del área de influencia, en los términos del artículo 6 letra a) del Reglamento del SEIA. <u>En conclusión, el Proyecto no genera perdida significativa del recurso suelo ni de su capacidad para sostener biodiversidad, durante la Fase de construcción y operación, no generan la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes en los términos del artículo 6 letra a) del Reglamento del SEIA.</u>

Componente	Cota terreno (m.s.n.m.)	Cota del componente (m.s.n.m.)	Profundidad desde cota terreno (m)
Sumidero S2-4-13	569,5	568,91	1,28
Cámara de inspección N°112	569,5	568,96	1,04
Radier colector Zanja-02 (ALL-02)	569,5	568,98	1,09
Zanja de infiltración N°2	569,5	565,34	4,66

b) La superficie con Plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se debe considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la	Se indica en primer lugar que el emplazamiento de las unidades habitacionales, así como su urbanización se realiza en una superficie de 8,39 hectáreas, considerando llevar a cabo las actividades de escarpe y preparación de terreno en la totalidad del polígono donde se desarrollaran las partes y obras del Proyecto. A continuación, se analizarán los componentes bióticos asociados. **<u>Flora y Vegetación</u>** Según indica el Informe asociado al presente componente (ANEXO 4.2 de la DIA), el predio donde se emplaza el Proyecto ha experimentado una fuerte perturbación. Como resultado de dicha perturbación, la composición original del área ha sido alterada y ha dado lugar a la expansión de especies introducidas. En relación con el análisis de la flora vascular, el área alberga un total de 32 especies

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

existencia de un Plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	durante la campaña de levantamiento, con una predominancia de las especies herbáceas (72%), y seguidas por las arbóreas (16%) y arbustivas (12%). Sin embargo, la flora está dominada por especies introducidas, las cuales constituyen el 94% del total registrado, mientras que las especies nativas representan solo un 6%. La ausencia de especies endémicas y bajo porcentaje de especies nativas evidencia la perdida de la composición original de especies descrita en el piso vegetacional Por otro lado, las formaciones vegetacionales se presentan a continuación: Unidad 1 – Pradera: Esta unidad se compone principalmente por especies vegetales herbáceas. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetacional presentan un 3.1 Pradera natural degradada o matorral abierto con pasto degradado y arbustos no ramoneados. Pradera media de *Poa pratensis* Acompañada de *Poa sp* y *Datura stramonium*: Corresponde a una formación compuesta por una matriz de especies herbáceas introducidas, dominada por la especie *Poa pratensis* con una cobertura poco densa (50-75%), seguida por las especies *Poa sp* y *Datura stramonium* que en su conjunto tienes una cobertura escasa (5-10%). Esta estructura presenta una superficie de 5,6 ha lo que corresponde a un 46,67% de la superficie ocupada en el área de influencia. Unidad 2 – Matorral: Esta unidad se compone principalmente por especies vegetales arbustivas introducidas. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras o rodales que constituyen esta unidad vegetacional presentan un código 3.3 Pasto y/o Arbusto muy degradado. Matorral alto de *Rubus ulmifolius* Acompañado *Bidens aurea*: Corresponde a una formación compuesta por una matriz arbustiva dominada por la especie arbustiva de *Rubus ulmifolius* con una cobertura poco densa (50-75%), seguida por la especie herbácea *Bidens aurea* con una cobertura clara (25-50%). Esta estructura presenta una superficie de 0,37 ha lo que corresponde a un 3,08% de la superficie ocupada en el área de influencia. Unidad 3- Cultivo: Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), las estructuras que constituyen esta unidad vegetacional presentan un código 5.7 Arboricultura de secano. Plantación de *Robinia pseudoacacia* Acompañado de *Rubus ulmifolius:* Corresponde a una formación compuestas por una matriz de especies arbóreas introducidas, dominada por la especie *Robinia pseudoacacia* con una cobertura poco densa (50-75%), seguida por la especie arbustiva introducida *Rubus ulmifolius* con una cobertura muy clara (10-25%). Adicionalmente se identificó la presencia de las especies arbóreas introducidas *Populus nigra, Salix babylonica* y *Eucalyptus globulus,* que en su conjunto tienen una cobertura muy escasa (1-5%). Esta estructura presenta una superficie de 1,51 ha lo que corresponde a un 12,58% de la superficie ocupada en el área de influencia. Unidad 4- Terrenos Agrícolas: Corresponden a sectores con un relieve Plano, suelos de aptitud agrícola con buen drenaje y ricos en materia orgánica. Según el grado de artificialización de Etienne & Prado (1982), esta unidad corresponde al código 6.1 Cultivo forrajero de riego. Cultivo forrajero de *Medicago sativa:* Corresponde a un cultivo intensivo agrícola dominada por la especie forrajera introducida *Medicago sativa* con una cobertura densa (75-90%). Esta estructura presenta una superficie de 0,91 ha lo que corresponde a un 7,58% de la superficie ocupada en el área de influencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Rotación cultivo-pradera: Corresponde a un sector que posee condiciones propias de un terreno que fue recientemente ocupado en la producción agrícola, pero que actualmente se encuentra en desuso, favoreciendo la regeneración o descanso del suelo y con ello, la colonización de especies vegetales de carácter introducido y nativo. Es por ello por lo que se trata de una pradera de cobertura abierta, con una composición heterogénea de especies, con frecuencia dominada por las especies de *Poa pratensis y Poa sp* con una cobertura muy escasa (1-5%). Esta estructura presenta una superficie de 3,61 ha lo que corresponde a un 30,08% de la superficie ocupada en el área de influencia.

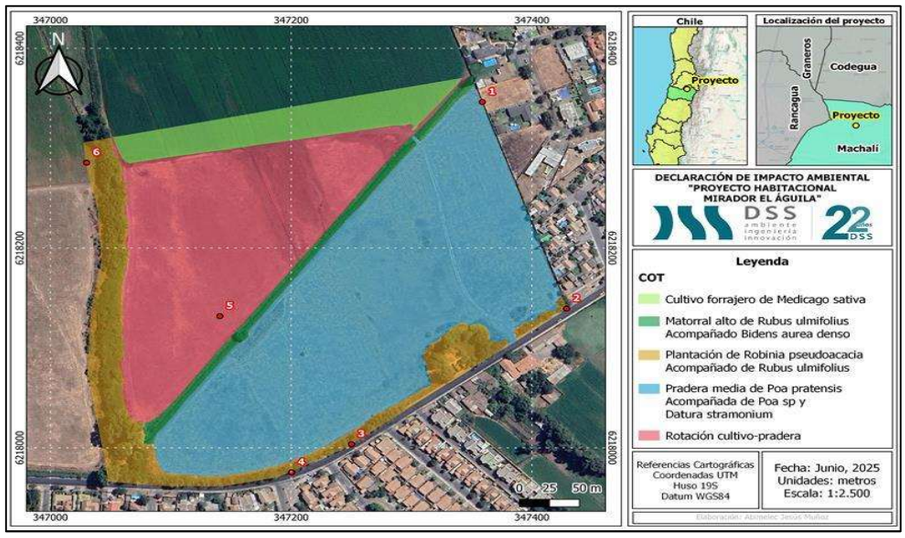


Figura. Distribución de Vegetación del Proyecto

Fuente: Informe de Flora y Vegetación, ANEXO 4.2 de la DIA.

Por su parte, no se registraron especies en estado de conservación según la RCE (19° proceso).

<u>Fauna</u>

Según el análisis del componente fauna realizado en el área considerada para el emplazamiento del Proyecto, se registró una abundancia total de 409 individuos repartidas entre 24 especies.

El grupo que presentó una mayor abundancia corresponde a las aves, con una abundancia relativa del 98%, seguido de los mamíferos con un 2%.

De las especies de aves registradas se detectó durante las actividades de búsqueda y escucha de avifauna nocturna se registró 1 individuo de Glaucidium nana y 2 ejemplares de Asio flammeus. Cabe destacar que la especie Asio flammeus (nuco) se encuentra categorizada como Preocupación Menor (LC) de acuerdo con el DS 16/2016 MMA.

La especie de mamíferos registradas corresponden a 3 ejemplares de Oligoryzomys longicaudatus, especie de origen nativo en Chile, la cual no cuenta con categoría de conservación.

Cabe considerar que, para los grupos de anfibios y reptiles, no se obtuvieron registros.

Las aves es el grupo con mayor abundancia, con un total de 309 individuos y una riqueza de 21 especies.

Las especies más abundantes en el área de estudio corresponden a *Spinus barbatus* (Jilguero) con de 84 ejemplares registrados totales, seguido de *Tachycineta leucopyga* (Golondrina chilena) con 64 ejemplares identificados y *Columbina picui* (Tortolita cuyana) con un registro de 57 individuos. También, hay que señalar que no se encontraron especies de aves con categoría de conservación de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies actualizado al 19° proceso

En el grupo de mamíferos, se registró una especie nativa Oligoryzomys longicaudatus (Ratón de cola larga). Respecto al grupo reptiles y anfibios, no se registró ningún ejemplar en la zona de estudio.

Cabe destacar que se logró identificar una especie en estado de conservación correspondiente a la especie Asio flammeus (nuco), esta ave se encuentra clasificada como **Preocupación menor (LC)** por el Reglamento de Clasificación de Especies 19°

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>proceso, siendo la única especie registrada con clasificación.

De manera adicional, según se describe en el Informe de Fauna terrestre (ANEXO 4.3 de la ADENDA), el área evaluada presenta un alto nivel de intervención antrópica, con predominancia de ambientes de praderas introducidas y zonas agrícolas, lo que ha influido en la baja riqueza de herpetofauna y mamíferos nativos, y en la predominancia de especies generalistas y asociadas a áreas urbanas.

<u>En base a lo antes expuesto, respecto al estado actual del predio, el cual presenta un alto grado de intervención sin presencia de especies que presenten singularidades ni vulnerabilidad, por tanto, no constituyen ser un recurso escaso, único o representativo susceptible de ser afectada, se descarta cualquier impacto significativo como consecuencia de la ejecución del Proyecto a la diversidad biológica identificada.</u></td></tr>
<tr><td>c) La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.</td><td>A continuación, se describe la magnitud y la duración de los impactos no significativos del Proyecto, sobre los recursos suelo, agua y aire.

Tablas. Magnitud y duración del impacto no significativo del Proyecto sobre el suelo, agua y aire.
<table>
<tr><th>Componente</th><th>Magnitud</th><th>Duración</th></tr>
<tr><td>Suelo</td><td>No significativa: el terreno se emplaza dentro del límite urbano de Machalí, regulado por los IPT vigentes (ZUC del PRI; ZU-3 del PRC), que permiten el uso habitacional. Los movimientos de tierra (25.625 m³ entre escarpe y excavaciones) corresponden a una capa superficial delgada (0,20 m) y a zanjas/fundaciones acotadas, con un 90% del material de escarpe reutilizado en el propio Proyecto. La compactación se ejecuta como medida de ingeniería controlada (≥95% Proctor Modificado) y el potencial erosivo es bajo, dada la alta capacidad de infiltración natural del suelo (123,5-161,1 mm/hora) frente al caudal de diseño del sistema de drenaje (70 mm/hora). La impermeabilización afecta aproximadamente un 83,5% de la superficie del Proyecto, en una zona ya destinada por el IPT al uso residencial, y se compensa parcialmente mediante zanjas de infiltración en las áreas verdes.</td><td>Acotada durante la construcción (ventanas de 7 meses por subfase para movimiento de tierra); la impermeabilización es permanente y progresiva una vez construidas las unidades habitacionales, conforme al uso residencial permitido.</td></tr>
<tr><td>Agua</td><td>No significativa: los canales presentes en el predio corresponden a infraestructura de riego derivada del Canal Rafaelino (Asociación de Canales La Compañía) y de la Comunidad de Regantes del Canal La Romina, sin conexión hidráulica superficial con la Quebrada El Manzano, la cual se encuentra fuera del área de intervención y presenta una discontinuidad antes de alcanzar el predio. El Proyecto contempla obras de modificación de cauce que mantienen el trazado y la capacidad de conducción de los canales (caudales de diseño verificados de hasta 150 L/s), sin afectar el normal funcionamiento ni la extracción de los regantes aguas abajo (Anexo 6.3, PAS N°156). Respecto de las aguas subterráneas, no se detectó napa freática hasta 3,5 m de profundidad en el Informe de Mecánica de Suelos, y los antecedentes del pozo DGA OB-0601-1200 (a 3,17 km del Proyecto) indican una profundidad de 63,29 m, ampliamente superior a la profundidad máxima de excavación proyectada (4,66 m, zanja de infiltración), por lo que se descartan interferencias con la napa. El proyecto cuenta, además, con factibilidad sanitaria de Essbio S.A. (Anexo 2.8 de la Adenda).</td><td>Nula a temporal: las obras de modificación de cauce se ejecutan en un periodo acotado de la construcción; una vez concluidas, los canales recuperan su funcionamiento permanente. El Proyecto no genera impactos permanentes sobre la disponibilidad del recurso hídrico superficial ni subterráneo.</td></tr>
<tr><td>Aire</td><td>No significativa: conforme a la versión actualizada del Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas y del Informe de Modelación de Emisiones Atmosféricas (Anexos 4.2 y 4.3 Adenda complementaria), el Proyecto deberá compensar 1,96 ton/año de MP10 según el artículo 40 del PDA del Valle Central (D.S. N°1/2021), no requiriendo compensación de MP2,5. El aporte propio del Proyecto sobre los 32 receptores discretos evaluados —incluyendo el escenario de mayor emisión (año 2) y el aporte acumulativo de proyectos con RCA aprobada— no supera en ningún caso el criterio de significancia del SEA (2023) para zonas saturadas por MP10 y MP2,5 (véase Descripción del Artículo 5° letra a) de la presente DIA Complementaria).</td><td>La duración se relaciona principalmente con la fase de construcción (años 1 a 3, periodo de mayores emisiones), decreciendo significativamente durante la operación del Proyecto.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan</td><td>Tal como se ha indicado, las actividades propias del Proyecto son las propias de uno asociado al desarrollo habitacional, en el cual se considera una Fase de Construcción con una duración de aproximadamente 2 años y una Fase de Operación de duración indefinida debido a las características del Proyecto. A continuación, se presentan las normas de calidad secundarias vigentes del componente aire y su relación con el presente Proyecto.

<u>Aire</u>

A continuación, se presentan las normas de calidad secundarias vigentes del componente aire y su relación con el presente Proyecto.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

en el artículo 11 del Reglamento. En caso de que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considera la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el Proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	Tablas. Normas secundarias de calidad de aire y su relación con el Proyecto. **Agua** A continuación, se presentan las normas de calidad secundarias vigentes del componente agua y su relación con el presente Proyecto. **Tablas. Normas secundarias de calidad de agua y su relación con el Proyecto.**

Norma	Organismo	Contenido	Relación con el Proyecto
Decreto Supremo 4/1992	Ministerio de Agricultura	Establece normas de calidad del aire para material particulado sedimentable en la cuenca del rio Huasco III Región	No aplica al proyecto.
Decreto Supremo 22/2009	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO_2).	Al respecto se menciona que el proyecto, tanto en la fase de construcción como operación no emitirá emisiones considerables de SO2. Tal como se presenta en el Anexo 4.4 de la DIA (Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas), por tanto, el impacto que generará el proyecto en términos de concentraciones es nulo. Se descarta la afectación al recurso aire debido a las emanaciones de SO2.

Norma	Organismo	Contenido	Relación con el Proyecto
Decreto supremo 75/2009	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Serrano	No aplica al Proyecto
Decreto Supremo 122/2009	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del Lago Llanquihue.	No aplica al Proyecto
Decreto Supremo 9/2015	Ministerio del Medio Ambiente	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Biobío	No aplica al Proyecto
Decreto Supremo 53/2014	Ministerio del Medio Ambiente	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo.	No aplica al Proyecto
Decreto Supremo N°19/2013	Ministerio del Medio Ambiente	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del Lago Villarrica.	No aplica al Proyecto
Decreto Supremo	Ministerio del Medio Ambiente	Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales	No aplica al Proyect

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

N°41/2023		superficiales de la cuenca del Río Aconcagua	o

A partir de lo anterior, y por las características del Proyecto habitacional, se descarta que el Proyecto genere la superación de los valores de las concentraciones establecidas en las normas de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.

e) La diferencia entre los niveles estimados de Ruido con Proyecto o actividad y el nivel de Ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Según el Informe de Ruido y Vibraciones (ANEXO 4.6 de la ADENDA) y en base a lo indicado en la Guía de evaluación de impactos por Ruido sobre fauna nativa del SEIA, 2022, la evaluación del efecto del Ruido se analiza diferenciando por especies o grupo de especies presentes en el área del Proyecto, considerando umbrales de referencia específicos aplicables a cada uno de estos, según puedan existir efectos conductuales y/o fisiológicos sobre estos.

De acuerdo con el Informe de Fauna (ANEXO 4.3 de la ADENDA), en el terreno del emplazamiento del Proyecto no existen hábitats de relevancia para nidificación, reproducción o alimentación.

Se registró una abundancia total de 409 individuos repartidas entre 24 especies.

El grupo que presentó una mayor abundancia corresponde a las aves, con una abundancia relativa del 98%, seguido de los mamíferos con un 2%, de estos últimos se identificaron 3 individuos de la especie nativa Oligoryzomys longicaudatus (Ratón de cola larga).

Al respecto, se posicionaron dos Receptores de fauna nativa considerando las especies registradas en el levantamiento, tal como se detalla a continuación.

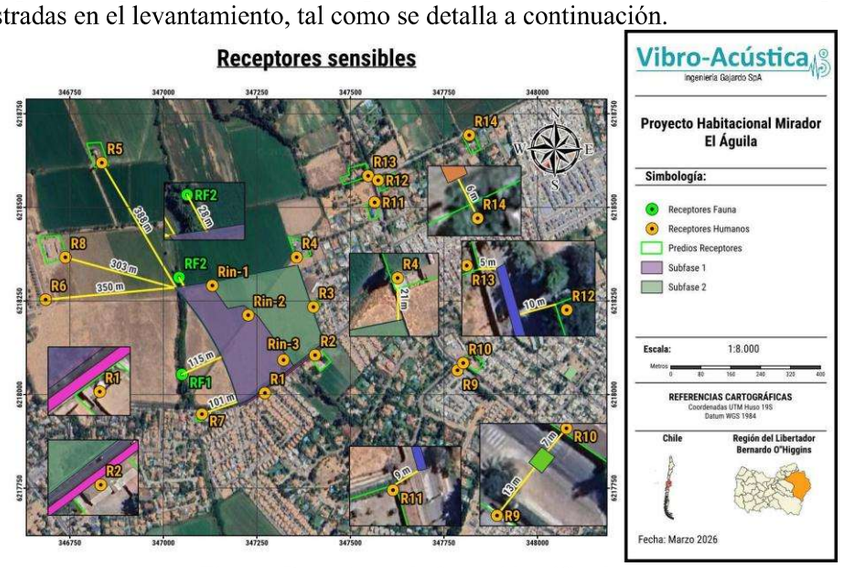


Figura. Receptores de fauna identificados.

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la ADENDA.

Por lo tanto, dado el menor umbral para efecto conductual para los grupos taxonómicos se realiza el cálculo del área de efecto conductual, para cada uno de los escenarios modelados, obteniendo los siguientes resultados.

Tablas. Nivel proyectado – receptor fauna nativa, Escenario 1.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado		Grupo taxonómico evaluado	Umbral efecto conductual	Umbral efecto fisiológico	Evaluación - ¿NPS proyectado es inferior a umbral?	
		dB(A)	dB(Z)				Conductual	Fisiológico
RF1	0,2	47,1	58,6	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	SI
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	Si
RF2	0,2	50,8	70,0	Aves	58 dB(A)	60 dB(A)	SI	Si
				Mamíferos	65 dB(A)	90 dB(Z)	SI	SI

Fuente: Informe de Ruido y Vibraciones, ANEXO 4.6 de la ADENDA.

De lo presentado anteriormente, se observa que no se superan los umbrales de afectación para los Receptores asociados a fauna nativa, según lo establecido por el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido en Fauna Nativa" (SEA, 2022).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, Residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	Los Residuos son manejados y dispuestos en lugares de disposición final autorizados en cada Fase del Proyecto según lo siguiente. **Fase de Construcción** Los Residuos generados en la Fase de Construcción son manejados de tal forma de no provocar un impacto significativo sobre los recursos naturales renovables del área de influencia del Proyecto. Para el manejo de los Residuos que se generan durante esta Fase , se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales 140 y 142 (ANEXO 6.1 de la DIA y 6.2 de la ADENDA, correspondientemente). Estos PAS se describe las condiciones de manejo y disposición de los Residuos de tal forma de evitar el riesgo a la afectación de los recursos naturales renovables. A continuación, se presenta una Tablas resumen con cada uno de los Residuos que se generan en la Fase de construcción del Proyecto.

Tablas. Resumen y manejo de los Residuos sobre los recursos renovables para la Fase de construcción

Fase de construcción				
Residuos	Manejo	Cantidad[6]		Impacto sobre suelo, agua y aire
Residuos Sólidos domésticos o Asimilables a domésticos	Contenedores punto de recolección y disposición municipal	25,3	[ton/año]	No existe afectación a los recursos naturales renovables debido al manejo de estos Residuos.
Residuos no peligrosos	Patio de acopio y relleno autorizado o RESCON	1.409,5	[m^3/año]	
Residuos peligrosos	Bodega Residuos peligrosos y disposición final en sitio autorizado	1,26	[ton/año]	
Aguas servidas uso domestico	Servicio autorizado y Essbio S.A.	2.122	[m^3/año]	
Sistema de lavado de ruedas y canoas	La cantidad de Residuos a generar por año producto del lavado de ruedas, mixer, para esto se estimó una composición de 70% líquido y 30% sólida. La fracción sólida es dispuesta en el sitio de acopio de Residuos no peligrosos, tal como se presentó en el PAS 140	70,2	[m^3/año]	

[6] Considerando años de máxima generación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	(ANEXO 6.1 de la DIA), estos Residuos son retirados por terceros autorizados que disponen de éstos, mientras que la fracción líquida es retirada y dispuesta por un tercero autorizado.			

Fase de Operación

Durante la Fase de Operación, y, de acuerdo lo señalado en el apartado 3.6.8.1 de la DIA, los Residuos Sólidos Domiciliarios son recolectados por el servicio municipal de retiro de basura de la I. Municipalidad de Machalí.

En esta Fase , no se generan Residuos no peligrosos ni Residuos peligrosos, tampoco hay manejo de sustancias peligrosas.

Del mismo modo, las aguas servidas provenientes del Proyecto son recolectadas y tratadas por la empresa sanitaria Essbio S.A. (véase ANEXO 2.8 de la ADENDA).

En la siguiente Tablas se indica el manejo de Residuos sobre los recursos naturales renovables.

Tablas. Residuos y Emisiones liquidas generadas en Fase de operación

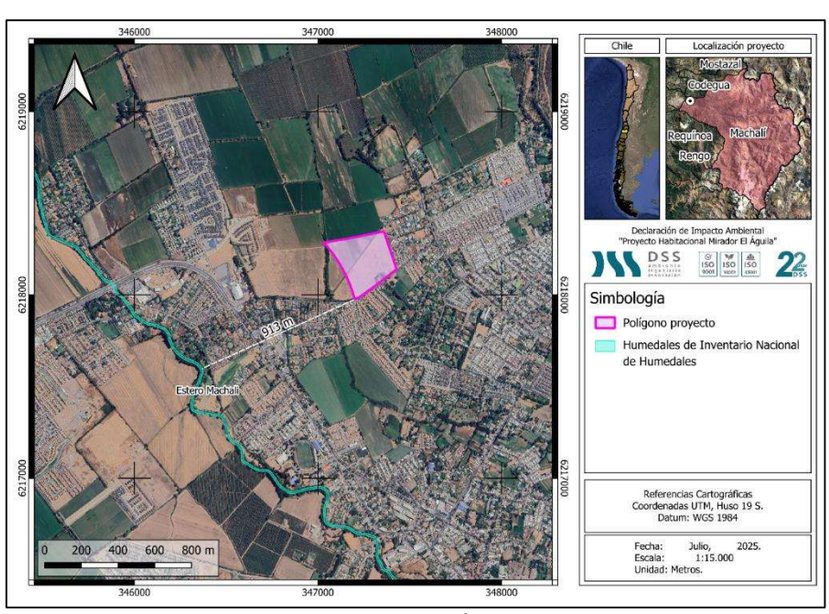
Fase de operación				
Residuos	Manejo	Cantidad		Impacto sobre suelo, agua y aire
Residuos Sólidos domésticos o Asimilables a domésticos	Recolección por parte del servicio municipal de retiro de basura de la I. Municipalidad de Machalí	667,5	[ton/año]	No existe afectación a los recursos naturales renovables debido al manejo de estos Residuos.
Residuos no peligrosos	Patio de acopio y relleno autorizado o RESCON	No se generan	[ton/año]	
Residuos peligrosos	Bodega Residuos peligrosos y disposición final en sitio autorizado	No se generan	[ton/año]	
Aguas servidas uso domestico	Recolectadas y tratadas por la empresa sanitaria Essbio S.A.	Variable. Factibilidad sanitaria (ANEXO 2.8 de la ADENDA)	[m^3/año]	

Como se puede apreciar, los Residuos son almacenados transitoriamente en los sectores de acopio actualmente operativos y trasladados a sitio de disposición final que poseen las autorizaciones de funcionamiento correspondientes.

El personal es instRuido y capacitado para el correcto manejo de Residuos y cuidado del medio ambiente. Descartando así cualquier efecto sobre los recursos naturales.

g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca	**g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.** El Proyecto no contempla la intervención de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles, considerando los antecedentes del nivel freático, dado que según la información recabada por el Informe de Mecánica de Suelos (ANEXO 2.9 de la ADENDA) no se detectó nivel freático a las profundidades exploradas (4m).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto debe considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	Por otro lado, la profundidad mínima de excavación para fundaciones que es de 0,6 m, sin en ningún caso superar los 4 m, por lo que el Proyecto no está en contacto en ningún momento con el recurso hídrico subterráneo y por ende se descarta su afectación. Lo anterior, se reafirma con el estudio de mecánica de suelos presentado en el ANEXO 2.6 de la DIA, donde para una profundidad de 4 [m] no se detecta nivel freático en las 10 calicatas en el área del Proyecto realizadas. **g.2. Cuerpos de agua que generen fluctuaciones de niveles.** El Proyecto no contempla la intervención de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles, tampoco la incorporación de agua a cuerpos de agua superficiales, fluviales, lacustres y/o subterráneos, que implique un aumento o disminución en el nivel de dicho cuerpo de agua. Además, las aguas lluvias del Proyecto son conducidas mediante sumideros hacia zanjas de infiltración manteniendo el régimen hidrológico de la zona, por tanto, debido al Proyecto de urbanización en cuestión no se generan fluctuaciones de niveles en cuerpos o cursos de agua. En relación con los niveles de aguas subterráneas se indica que, las obras y partes del Proyecto no tiene la capacidad de alterar o generar fluctuaciones de aguas subterráneas. **g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.** El Proyecto no contempla la intervención de vegas y/o bofedales por el ascenso o descenso de los niveles de agua. **g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.** El Proyecto no contempla la intervención de áreas o zonas de humedales, estuarios y/o turberas que puedan ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales, teniendo en consideración el área de emplazamiento del Proyecto, en donde no se evidencia la presencia de estas zonas. En ese sentido, de acuerdo con la información disponible en el geo portal del Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente (https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/), el humedal más cercano al Proyecto se encuentra a una distancia de 0,91 km aproximadamente en línea recta, el cual corresponde al estero Machalí, identificado como humedal asociado al límite urbano, el cual a la fecha no ha sido presentado al MMA para ser definido como humedal urbano. Sumado a lo anterior, se aclara que el Proyecto no considera intervención o afectación a dicho ecosistema.  Figura. Distancia del Proyecto y su relación con Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Fuente: Elaboración propia en software QGIS. En vista de lo anterior, se descarta la afectación sobre áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales ocasionadas por el Proyecto. **g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible a modificarse.** El presente Proyecto no contempla la afectación de glaciares que pudieran modificar su superficie o volumen. Por lo demás se encuentra alejado de ellos al ubicarse en la zona geográfica de depresión intermedia.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El Proyecto no contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.
i) Los impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas.	En base a lo indicado en el ANEXO 4.7 de la ADENDA, el Proyecto no genera impactos por perdida de resiliencia climática de los ecosistemas. En dicho análisis se han considerado las “cadenas de impacto” indicadas según la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA”, teniendo en consideración que han sido descartados impactos significativos por parte del Proyecto. Lo anterior, se realizó por cada objeto de protección asociada a la tipología del Proyecto y sus respectivos riesgos climáticos. Tablas. Justificación de impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Objetos de protección asociados al proyecto	Cadena de impacto	Riesgo Climático	Justificación
Salud y bienestar humano	Inundaciones	Muy alto	Se justifica el descarte de impacto por pérdida de resiliencia en base a los factores que componen la construcción de este riesgo climático. Dado que este riesgo ha sido clasificado como muy alto a nivel comunal, es fundamental evaluar si el proyecto potencia o mitiga esta situación. En atención a lo requerido en el presente ICSARA Complementario, se verificó la posición del Proyecto respecto de las áreas de riesgo por inundación delimitadas en el Plan Regulador Comunal de Machalí, identificándose las zonas AR-1 (Area de Riesgo Alto por Inundación) y AR-2 (Area de Riesgo Moderado-Bajo por Inundación), asociadas a los cauces naturales del sector. Tal como se observa en la Figura A, el polígono del Proyecto se encuentra íntegramente fuera de ambas áreas de riesgo por inundación definidas por el PRC. Adicionalmente, para abordar el riesgo de anegamientos producto de aguas lluvias propias del Proyecto, este incorpora un sistema de aguas lluvias como medida de adaptación al cambio climático (véase detalle en Anexo 3.3 de la DIA), que considera sumideros tipo S2 diseñados para evitar la acumulación de residuos que pudiesen colapsar el sistema de drenaje, conduciendo el agua captada hacia colectores que la dirigen a puntos de infiltración en áreas verdes. Con base en lo anterior, se concluye que el proyecto no se emplaza en zonas de riesgo de inundación reconocidas por el instrumento de planificación territorial y, adicionalmente, no potencia la presente cadena de impacto, ya que el sistema de aguas lluvias diseñado contiene y canaliza las precipitaciones de manera eficiente, minimizando los riesgos de colapso del sistema de drenaje y reduciendo la probabilidad de anegamientos en su área de influencia.
	Efectos de la isla de calor urbana	Muy alto	La comuna de Machalí enfrenta un riesgo muy alto en la cadena de impacto del efecto isla de calor urbana, debido en parte al aumento de las temperaturas, especialmente durante olas de calor que superan los 30°C, proyectándose un aumento de un 64,15% en estos eventos durante el verano (de 0,43 a 1,19 días consecutivos). Dado que se trata de un proyecto inmobiliario, existen grupos humanos sensibles directamente expuestos a estos riesgos. Para mitigar estos efectos, el Proyecto contempla la implementación de 7.325,1 m² de áreas verdes (8,72% de la superficie total), distribuidas en distintos sectores del loteo, además de franjas verdes asociadas a la urbanización, con superficies vegetadas, cubresuelos, maicillo, gravilla y arena de río. En atención a lo solicitado en el presente ICSARA Complementario, se precisa que la arborización contempla especies arbóreas, arbustivas y cubresuelos tales como Ginkgo biloba, Jacarandá, Crespón, Quillay, Peumo, Siempreverde, Agapantos, Colas de Zorro, Gaura Blanca, Pita Roja, Festuca y Tiki Tiki, incluyendo especies nativas (Quillay y Peumo) adaptadas a las condiciones climáticas locales que contribuyen a la generación de sombra y regulación térmica. La arborización de calles contempla la plantación de Crespón en veredas sin cableado eléctrico, orientando la ubicación de las especies hacia maximizar el aporte de sombra en espacios peatonales y de permanencia. Asimismo, en las superficies exteriores no sujetas a exigencias estructurales, hidráulicas, de accesibilidad universal o de seguridad vial específicas, se privilegiará el uso de materiales de menor absorción térmica y mayor reflectancia solar
			(terminaciones claras, pavimentos con áridos claros), compatibles con los proyectos de urbanización aprobados. El diseño y construcción de las áreas verdes y la arborización se realizará de manera progresiva, en concordancia con la entrega de viviendas, cumpliendo con la normativa vigente.
Recursos hídricos	Seguridad hídrica urbana	Fuerte aumento	Respecto a los efectos adversos sobre la seguridad hídrica urbana a nivel doméstico generados por la sequía meteorológica, considerando las condiciones climáticas, sociales e institucionales históricas y futuras, el proyecto cuenta con Certificado de Factibilidad de dación de servicios sanitarios otorgado por la empresa sanitaria Essbio S.A. (Anexo 2.8 Adenda), el cual permite la conexión a agua potable y alcantarillado, garantizando condiciones estables para que los futuros habitantes puedan obtener este recurso.
	Sequías hidrológicas	Fuerte aumento	Respecto a los efectos adversos de sequía hidrológica —aumento de la frecuencia de caudales bajos y disminución de la magnitud de los caudales extremos bajos—, la comuna de Machalí presenta un índice de fuerte aumento. Sin perjuicio de ello, el Proyecto no se encuentra colindante a afluentes del río Cachapoal; dentro de su área solo existen canales de riego derivados del Canal Rafaelino y del Canal La Romina, los cuales operan de manera independiente de los cauces naturales del sector (sin conexión con la Quebrada El Manzano) y serán intervenidos mediante modificaciones de cauce que no afectarán el normal funcionamiento ni la extracción del recurso por parte de los regantes, según se detalla en el Anexo 6.3 de la DIA (PAS N°156). A su vez, la cadena de impacto sobre la seguridad hídrica urbana no se verá afectada, ya que el proyecto se abastecerá de agua potable mediante conexión a la red de Essbio S.A., conforme a la factibilidad otorgada por la empresa (Anexo 2.8 Adenda). De esta manera, no se prevé que la localización del proyecto implique un riesgo a los recursos hídricos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

5.3 SOBRE LA INEXISTENCIA DE REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS	
Impacto ambiental	✓ Aporte del Proyecto al aumento de los tiempos de desplazamiento sobre la situación base, considerando el efecto sinérgico con la demanda vial existente, el crecimiento tendencial de viajes y los Proyectos base incorporados en el escenario de evaluación. ✓ Aumento en los tiempos de desplazamiento ✓ Isla de Calor Urbana ✓ Incremento en las concentraciones de contaminantes primarios y secundarios en el AI. ✓ Aumento en las Emisiones a la Atmosfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI) ✓ Aumento en las Emisiones a la Atmosfera de Forzantes climáticos de vida corta (SLCF) ✓ Aumento en términos de Emisiones de Ruido respecto de la situación basal ✓ Aumento en términos de Emisiones de Vibraciones respecto de la situación basal ✓ Potencial superación de valores de Ruido establecidos en la normativa ambiental vigente en Receptores del Proyecto, considerando la sinergia con otros Proyectos.
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	El área de influencia se determinó mediante un proceso iterativo que integra el área de influencia de medio humano y el área de influencia vial definida conforme al D.S. N°30 del MTT, considerando que el Proyecto fue categorizado como IMIV Mayor para transporte privado y IMIV Intermedio para otros modos. Para transporte privado se consideraron las rutas de ingreso y egreso desde y hacia el Proyecto, incluyendo las principales vías del sector: ✓ Camino El Recreo, ✓ Av. San Juan, ✓ Av. Arturo Prat, ✓ Camino Proyectado N°4, ✓ Augusto D'Halmar, ✓ Barros Negros, ✓ Diego Portales e ✓ Ignacio Carrera Pinto, entre otras. El área resultante se justifica porque corresponde a la red donde se concentran los flujos inducidos por el Proyecto y donde se verifican los principales nodos de interacción con la demanda existente y con Proyectos base.
Reasentamiento de comunidades humanas	No Aplica
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA:	
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	El "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" no genera alteración significativa al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. De acuerdo con el Estudio de Medio Humano disponible en el ANEXO 4.4 de la ADENDA, el uso de suelo se define de acuerdo con las disposiciones del Plan Regulador Comunal de Machalí (PRCMch) y al Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRIR), en el cual se describen las condiciones y restricciones para cada zona definida en el Plan regulador, lo cual se realiza particularmente de acuerdo con las disposiciones del territorio en cuanto al uso de suelo urbano. Según el PRC de la comuna de Machalí, la zonificación especifica del Proyecto corresponde a zona residencial y de acuerdo con el PRI de Rancagua, el Proyecto se encuentra emplazado en uso correspondiente a zona urbana consolidada. Por lo tanto, el uso de suelo se condice con lo establecido en los instrumentos de Planificación territorial, ya que se permite la actividad inmobiliaria y construcción de viviendas. Actualmente el predio del emplazamiento del Proyecto no se utiliza para actividades

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

<table>
<tr><td></td><td>productivas o que dependan del uso o extracción de recursos naturales.

En ese sentido, a través de la información obtenida en terreno, se tiene en consideración que hacia el sector este del polígono del Proyecto se encuentran predios agrícolas y ganaderos, sin embargo, a través de las entrevistas realizadas en marco del estudio de medio humano (ANEXO 4.4 de la ADENDA), la población del área de influencia no utiliza recursos naturales para sustento económico o tradicional.

Finalmente, es correcto señalar que, las obras propias del Proyecto se ubican únicamente dentro del predio del Titular, por cuanto sin tener una relación directa con las otras iniciativas económicas que existen en el territorio.

<u>Dado lo anterior, es posible concluir que el Proyecto habitacional no genera efectos adversos significativos en el acceso a los recursos naturales utilizados como sustento económico para las actividades productivas del sector o para cualquier otro uso identificado.</u></td></tr>
<tr><td>b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.</td><td>El análisis de este literal se sustenta en la información primaria levantada en terreno (Informe de Medio Humano, ANEXO 4.4 de la ADENDA) y en el Estudio Vial Ambiental actualizado (ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria), conforme al criterio de evaluación del SEIA para contenidos técnicos sobre libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento para Proyectos inmobiliarios (septiembre de 2022).

El Proyecto contempla la construcción de 381 unidades habitacionales tipo casa, con inicio el primer semestre de 2026 y término el segundo semestre de 2028, por lo que el análisis considera las Fase s de construcción y de operación.

A la fecha de presentación de la ADENDA, el Proyecto cuenta con su Informe de Mitigación de Impacto Vial (IMIV) aprobado mediante Resolución Exenta N° 4/2026, de fecha 05/01/2026, de la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de O’Higgins (ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria).

El Proyecto fue categorizado como IMIV Mayor para transporte privado, considerando 5 intersecciones como parte del área de influencia.

Las medidas de mitigación y gestión vial comprometidas en dicho instrumento han sido validadas por la Autoridad sectorial competente, lo que constituye el respaldo técnico-administrativo que permite acreditar el descarte del impacto.

El Estudio Vial Ambiental actualizado caracterizó la situación actual en términos operativos (demanda, intersecciones, periodización, tipo de regulación y sentidos de circulación) y físicos (perfiles y estado de los elementos existentes).

Se estimó la demanda de transporte proyectada al año de operación del Proyecto y se modelaron, mediante software de asignación de tránsito, tres escenarios: situación base (con crecimiento tendencial y demanda inducida por los Proyectos base), situación con Proyecto y situación con Proyecto mitigado.

El análisis se desarrolló para los períodos punta mañana laboral (PM-L), punta medio día laboral (PMD-L), punta tarde laboral (PT-L), así como períodos asociados a la Fase de construcción (PMD-F y PT-F).

Tablas3. Períodos de análisis considerados en la Modelación

<table>
<tr><th>Período de análisis</th><th>Sigla</th><th>Franja horaria</th></tr>
<tr><td>Punta Mañana día Laboral</td><td>PM-L</td><td>06:30 – 09:00</td></tr>
<tr><td>Punta Medio Día Laboral</td><td>PMD-L</td><td>12:00 – 15:00</td></tr>
<tr><td>Punta Tarde día Laboral</td><td>PT-L</td><td>17:00 – 20:00</td></tr>
<tr><td>Períodos fase de construcción</td><td>PMD-F / PT-F</td><td>Según subfase constructiva</td></tr>
</table>

Los Proyectos incorporados en la situación base corresponden a desarrollos inmobiliarios colindantes o próximos que entran en operación antes o, a lo más, el mismo año de la puesta en operación del Proyecto, entre ellos:
– El Proyecto “El Recreo” (627 viviendas),
– “Condominio Pie de Monte” y</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

- “Praderas del Recreo” (63 viviendas),
- junto con las tasas de crecimiento vehicular y peatonal del estudio de Planes estratégicos del STU Rancagua.

Conforme a la metodología del D.S. N°30/2019 del MTT, la cuantificación de conflictos se centra en dos variables:

(i) grados de saturación, debiendo realizarse medidas cuando un arco supera el 85% en la situación con Proyecto; y, si en la situación base el arco ya supera el 85%, debe acreditarse que el incremento en la situación con Proyecto mitigado no supere el 1%; y

(ii) incremento del flujo vehicular (costo social, IMP), verificándose que la diferencia entre la situación con Proyecto y la base no supere el 5%.

Del análisis comparativo entre la situación base y la situación con Proyecto se identificaron arcos con grados de saturación superiores al 85% que provienen mayoritariamente de la situación base (condición histórica preexistente).

Las Tablas siguientes resumen los arcos que presentan impacto por grado de saturación en cada período evaluado.

Tabla. Arcos con impacto por saturación – Punta Mañana Laboral (PM-L)

Nodo A	Nodo B	Nodo C	% sat. base	% sat. proyecto	Diferencia
2001	1700	2002	110,0%	112,4%	2,38%
2000	1703	1902	121,4%	148,0%	26,66%
1902	1901	5000	122,7%	126,2%	3,55%
1703	1902	1901	225,9%	229,9%	4,01%
1703	1902	1446	187,8%	201,0%	13,30%
1700	2002	3015	51,8%	101,4%	49,63%
3012	3011	3014	53,4%	92,4%	38,99%
2002	3015	1703	101,9%	123,9%	21,95%

Tabla. Arcos con impacto por saturación – Punta Medio Día Laboral (PMD-L)

Nodo A	Nodo B	Nodo C	% sat. base	% sat. proyecto	Diferencia
1903	1446	1901	87,2%	89,6%	2,42%
1703	1902	1901	102,3%	112,8%	10,49%

Tabla. Arcos con impacto por saturación – Punta Tarde Laboral (PT-L).

Nodo A	Nodo B	Nodo C	% sat. base	% sat. proyecto	Diferencia
1902	1446	1903	90,8%	99,5%	8,70%
5000	1901	1446	117,2%	122,8%	5,64%
1703	1902	1901	132,4%	135,5%	3,10%
1444	5000	1901	29,1%	104,0%	74,91%

En la Fase de Construcción, la variación de grados de saturación entre la situación base y con Proyecto se mantiene en general por debajo de los umbrales, alcanzando valores acotados (mayoritariamente inferiores al 1% y, en casos puntuales, asociados a arcos ya saturados desde la situación base).

Adicionalmente, en los períodos PMD-F y PT-F se identificaron arcos con incremento sobre los umbrales, los que son abordados mediante las medidas de gestión y mitigación comprometidas.

Evaluación del costo social (incremento del flujo vehicular)

El análisis de costo social identificó impacto (incremento superior al 5%) en los períodos PMD-L, PT-L y PMD-F.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación comprometidas en el IMIV aprobado, el costo social en escenario mitigado se reduce por debajo del umbral del 5%, e incluso alcanza valores inferiores a los de la situación base en varios períodos, según se muestra a continuación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla. Costo social: situación base vs. proyecto mitigado (red global)

Período	CS Base	CS Proyecto Mitigado	IMP ($)	IMP (%)
PMD-L	$ 1.158.460	$ 1.127.995	-32.337	-2,66%
PT-L	$ 2.209.151	$ 2.289.567	86.870	3,73%
PMD-F	$ 2.124.951	$ 1.952.469	-52.182	-2,48%
PM-L	$ 6.904.883	$ 5.681.728	-1.223.155	-17,71%
PT-F	$ 4.628.610	$ 3.525.586	-1.103.024	-23,83%

Como se observa, en el escenario mitigado todas las variaciones de costo social se ubican por debajo del 5%, y en la mayoría de los períodos resultan negativas, lo que indica que el estándar de servicio resultante respecto de esta variable es semejante al existente antes de la puesta en operación del Proyecto.

Tiempos de desplazamiento

Respecto de los tiempos de desplazamiento, el análisis del delta de demoras en escenario mitigado muestra que, entre la situación base y con Proyecto, la mayoría de los movimientos arrojan valores negativos, esto es, una disminución de las demoras con las medidas propuestas.

La Tablas siguiente presenta los movimientos con mayores aumentos de tiempo de desplazamiento y su comportamiento en escenario mitigado.

Tabla. Mayores aumentos de tiempos de desplazamiento y escenario mitigado

Nodo A	Nodo B	Período	Δ demora (seg)	Δ demora mitigado (seg)
3020	1450	PM-L	78,18	-38,96
2000	1703	PM-L	238,04	-98,42
1703	1902	PM-L	56,19	-297,18
1703	1902	PMD-L	90,51	-12,15
5000	1901	PT-L	109,16	-45,30
1901	1446	PMD-F	27,25	-27,34
1703	1902	PT-F	27,11	-177,51
1448	1903	PT-F	44,20	-199,11

Medidas de gestión y mitigación vial comprometidas

El IMIV aprobado (ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria), y, el Estudio Vial Ambiental actualizado comprometen un conjunto de medidas viales orientadas a asegurar la libre circulación, la conectividad y el control de los tiempos de desplazamiento, tanto para la Fase de construcción como de operación.

Entre las medidas comprometidas destacan:

- ✓ Estudios de reprogramación por sintonía fina de los semáforos del área de influencia (entre ellos, intersecciones de Av. San Juan con El Recreo y Av. San Juan con Comunidad Bravo), con grabación de los tiempos resultantes en la memoria E-prom del controlador.

- ✓ Demarcación y señalización en la intersección de acceso al Proyecto (leyenda PARE, líneas de detención, flechas de circulación y señales verticales reglamentarias).

- ✓ Instalación de reductores de velocidad y normalización de dispositivos de rodado con baldosas podotáctiles y cruces peatonales.

- ✓ Implementación y continuidad de ciclovía en el frente del Proyecto por Camino El Recreo, dando continuidad a la infraestructura ciclista existente en Av. San Juan.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	✓ Ejecución y continuidad de veredas en Camino El Recreo, asegurando el acceso peatonal seguro hacia las paradas de transporte público. Estas medidas constituyen obligaciones que se materializan y encuentran operativas previo al inicio de la respectiva Fase de Operación de cada sub-Fase del Proyecto, conforme a lo definido en el IMIV aprobado. Asimismo, la vialidad externa, en tanto Bien Nacional de Uso Público (BNUP), está sujeta a la Aprobación de la Dirección Regional del SERVIU de la Región de O'Higgins. **Otros modos de transporte** Se realizó un levantamiento detallado del estado de veredas y cruces peatonales en el trayecto desde el acceso al Proyecto hasta las paradas de transporte público del sector. Las veredas se encuentran en buen estado y el Proyecto da continuidad a las veredas existentes, garantizando un tránsito peatonal seguro y eficiente. Las paradas más cercanas, que son de uso del Proyecto, cuentan con los elementos necesarios para operar de manera óptima. Adicionalmente, existe infraestructura vial destinada al tránsito de ciclos por Av. San Juan, a la cual el Proyecto da continuidad mediante la ciclovía proyectada. **Resumen y descarte del literal b) del artículo 7° del RSEIA** Los grados de saturación superiores al 85% en el área de influencia provienen de la situación base, constituyendo un problema de carácter histórico. En el escenario mitigado, las medidas comprometidas (principalmente la reprogramación por sintonía fina de los semáforos) logran que la diferencia de saturación entre situación base y con Proyecto mitigado sea inferior al 1%, el costo social se mantenga por debajo del 5% y los tiempos de desplazamiento disminuyan. Sobre la base de estos tres análisis —saturación, costo social y tiempos de desplazamiento— el Estudio Vial Ambiental concluye que el Proyecto, en su escenario mitigado, descarta la obstrucción o restricción a la libre circulación, la conectividad y el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento. Tabla. Resumen de resultados y descarte del literal b) del art. 7° del RSEIA **Tipo de impacto** / **Indicador / Conclusión** Restricción a la libre circulación: No se genera. Se proponen medidas de gestión y mitigación validadas en el IMIV aprobado para asegurar la libre circulación. Restricción a la conectividad: No se genera, según los resultados obtenidos en el escenario mitigado. Aumento significativo en tiempos de desplazamiento: No se aumentan significativamente los tiempos de desplazamiento, según resultados en el escenario mitigado. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con el IMIV aprobado mediante Resolución Exenta N° 4/2026, de fecha 05/01/2026, instrumento en el cual la Autoridad sectorial validó las medidas comprometidas. En consecuencia, se descarta que el Proyecto genere los efectos, características y/o circunstancias señaladas en el literal b) del artículo 7° del Reglamento del SEIA.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	En relación con la alteración al acceso o calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, y considerando la información actualizada del Informe de Medio Humano (ANEXO 4.4 de la ADENDA), se acredita que el Proyecto no genera afectación ni impactos significativos, según se desarrolla a continuación. **Equipamiento** Conforme al artículo 2.1.27 de la OGUC, el uso de Equipamiento corresponde a las construcciones destinadas a prestar servicios necesarios para complementar las actividades residenciales y productivas. El Informe de Medio Humano actualizado caracterizó, a partir de información primaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

de terreno e información secundaria, los tipos de equipamiento del área de influencia, según las categorías del artículo 3.1.33 de la OGUC.

Tabla. Equipamiento identificado en el área de influencia del Proyecto

Tipo de equipamiento	Caracterización en el área de influencia
Comercio	Supermercados y almacenes locales propios de cada villa.
Educación	Establecimientos educacionales en el AIMH y su entorno (ver acápite Educación).
Salud	Acceso principal al CESFAM de Machalí (ver acápite Salud).
Social	Sedes sociales de juntas de vecinos (p. ej. Villa Bicentenario).
Culto y cultura	Iglesias y templos en el área de influencia.
Áreas verdes / Esparcimiento	Zonas de esparcimiento, áreas verdes y plazas al interior de villas y condominios.
Deporte	Canchas y multicanchas deportivas adyacentes a sedes sociales.

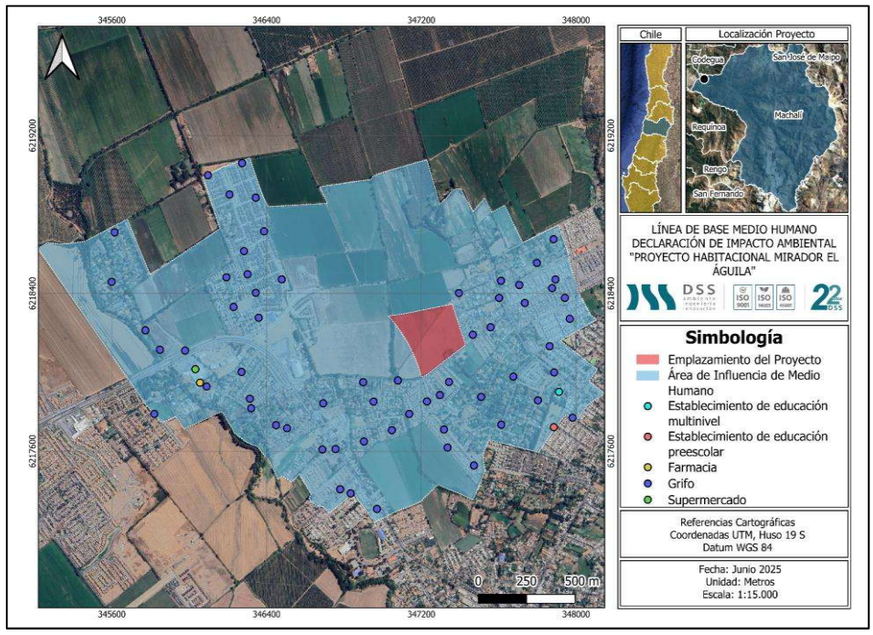


Figura7. Equipamientos en el área de influencia del Proyecto

El emplazamiento del Proyecto se encuentra a una distancia prudente de los equipamientos relevantes del AIMH, por lo que sus partes, obras y/o acciones —que se ejecutan dentro del polígono de emplazamiento— no se relacionan con las dinámicas de los grupos humanos para acceder al equipamiento relevante a nivel comunal.

Asimismo, según el Estudio Vial Ambiental (ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria), tanto en construcción como en operación los flujos por movilidad no generan impactos significativos en las vías de conexión, por lo que no se ven mermados los viajes a dichos equipamientos.

De igual forma, se descarta impacto significativo por Emisiones de Ruido y de material particulado sobre estos equipamientos. En consecuencia, se descarta cualquier alteración al acceso o calidad de los equipamientos y servicios.

Servicios e infraestructura básicos

El Proyecto cuenta con factibilidad sanitaria a través de la empresa Essbio S.A. (ANEXO 2.8 de la ADENDA), la cual permite el desarrollo de los servicios de agua potable y alcantarillado para las 381 unidades habitacionales en evaluación. Adicionalmente, el Proyecto cuenta con factibilidad eléctrica a través de la empresa concesionaria del servicio.

Según las entrevistas realizadas en el área de influencia, los habitantes del sector poseen todos los servicios básicos (agua potable, electricidad, alcantarillado, internet, entre otros). Por lo anterior, el acceso a estos servicios básicos no se verá afectado ni experimentará impactos significativos para la población.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

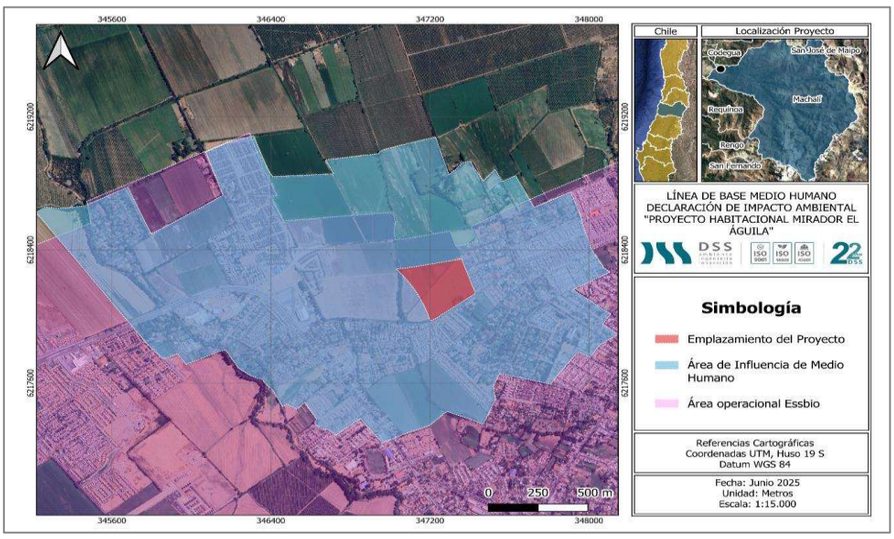


Figura8. Territorio operacional de Essbio S.A. respecto a la localización del Proyecto

Educación

Según la información territorial del IDE Chile, la comuna de Machalí cuenta con aproximadamente 27 establecimientos educacionales (colegios, escuelas, jardines infantiles, liceos, entre otros).

El Informe de Medio Humano actualizado modela la población en edad escolar que aportará el Proyecto.

Tabla. Población en edad escolar modelada que aportará el Proyecto

Edad	Nivel	Hombre	Mujer	Total	%
0–5	Preescolar	60	64	124	32,12
6–13	Básica	85	77	162	41,97
14–19	Media	50	50	100	25,91
Total		195	191	386	100

Para evaluar la capacidad de absorción, se identificaron las vacantes de los establecimientos educacionales más próximos al área de influencia y de establecimientos municipales cercanos.

Tablas. Vacantes 2024 en establecimientos educacionales de Machalí

Establecimiento educacional	Vacantes
Colegio Bellavista	109
Colegio Los Llanos	123
Colegio Gabriela Mistral	70
Bicentenario Artístico Santa Teresa	50
Escuela de Párvulos	50
Escuela Especial	5
Liceo de Machalí	186
Nahuelcura	14
Total	607

La oferta de 607 vacantes supera aproximadamente en un 57% la población en edad escolar que aportará el Proyecto, lo que indica que los establecimientos educacionales tienen capacidad de absorber a la nueva población, manteniéndose incluso un delta de matrículas disponibles.

Por lo tanto, se descarta cualquier afectación o impacto significativo al acceso o calidad de los servicios de educación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Salud
Según el BCN, a través del DEIS (MINSAL) y FONASA, al año 2023 la comuna de Machalí cuenta con 5 establecimientos de salud según tipo y estrategia.

El establecimiento más cercano al Proyecto corresponde al CESFAM Dr. Osvaldo Ruz Orrego de Machalí, ubicado a 1,6 kilómetros en línea recta del emplazamiento.

Tabla. Establecimientos de salud según tipo y estrategia a nivel comunal

Tipo de establecimiento / estrategia	Cantidad
Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF)	1
Centro de Salud Familiar (CESFAM)	1
Centro de Salud Privado	1
Posta de Salud Rural (PSR)	1
Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU)	1
Total	5

En cuanto a la previsión de salud, a partir de la Encuesta CASEN 2017 se observa que la mayoría de la población comunal pertenece a FONASA, con un porcentaje relevante en ISAPRE (27,18%).

Respecto de la preferencia de atención, aproximadamente el 67% de la población se atiende en establecimientos privados (consulta/centro médico privado y clínica u hospital privado) y el 33% restante en establecimientos públicos.

Tabla. Población validada y capacidad de atención en centros de salud de Machalí

Establecimiento de salud	Población validada	Capacidad de atención
CECOSF de Santa Teresa	3.986	Entre 5.000 y 6.000 usuarios
CESFAM Dr. Osvaldo Ruz Orrego de Machalí	22.141	Entre 20.000 y 50.000 usuarios

Considerando que el Proyecto proyecta una población de 1.155 personas y asumiendo un comportamiento similar al observado a nivel comunal, se estima que aproximadamente 776 personas (67,2%) preferirían la atención privada y 379 personas (32,8%) la atención en establecimientos públicos.

Dada la amplia oferta de clínicas y centros médicos cercanos al AIMH, así como la capacidad de atención del CESFAM Dr. Osvaldo Ruz Orrego y del CECOSF de Santa Teresa, se descarta cualquier afectación o impacto significativo sobre el acceso o calidad del servicio de salud.

Sobre la base de la información actualizada del Informe de Medio Humano (ANEXO 4.4 de la ADENDA) y del Estudio Vial Ambiental (ANEXO 4.4 de la ADENDA Complementaria), se acredita que el Proyecto no genera alteración significativa al acceso o calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

El equipamiento relevante se encuentra a distancia prudente del emplazamiento y no se ve afectado por los flujos, Ruido o Emisiones del Proyecto; los servicios básicos cuentan con factibilidad sanitaria (Essbio S.A.) y eléctrica; y los servicios de educación y salud poseen capacidad suficiente para absorber la nueva población.

En consecuencia, se descarta que el Proyecto genere los efectos, características y/o circunstancias señaladas en el literal c) del artículo 7° del Reglamento del SEIA.

<u>En atención a lo anteriormente señalado, se descarta cualquier afectación que pueda provocar el Proyecto sobre las componentes antes mencionadas, en lo que respecta a acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.</u>

d) La dificultad o	Las manifestaciones culturales, ya sean fiestas tradicionales o comunitarias, son propias

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	de una comunidad que posee un fuerte sentido de pertenencia y arraigo al territorio. No obstante, también existen otras expresiones de la cultura que se manifiestan en distintos ámbitos, como el social, económico y turístico. Por ello, es fundamental analizar estas manifestaciones y expresiones dentro del área de influencia del Proyecto. En la comuna de Machalí se desarrollan diversas celebraciones a lo largo del año, las cuales reflejan la identidad local y fortalecen el vínculo de la comunidad con su territorio. A continuación, se mencionan algunas de las festividades más relevantes: – Semana Machalina: Festival comunal con actividades culturales, artísticas, deportivas, elección de reina, festival de la canción y campeonato de cueca. – Campeonato de Cueca Regional: Instancia para elegir la mejor pareja de cueca representante comunal. – Semana Coyina (en Coya): Evento similar, con festival de la canción, artista nacional, elección de reina. – Fiestas Patrias en Cerro San Juan y Coya: Fondas, ramadas, música, competencias corraleras y amansaduras de caballos. – Machalí Criollo: Feria costumbrista con música folclórica, artesanía, granja educativa, juegos criollos, cueca, y artistas como Los Huasos Quincheros. – Aniversario de Machalí: espectáculos artísticos, actividades deportivas y música en vivo. – Fiesta del Charquicán (Chacayes): Celebración gastronómica y cultural con charquicán, cabalgatas, granja y artesanía. Por otro lado, otra de las expresiones económicas de la cultura también corresponde a las ferias libres que se dedican a suplir a la comunidad de los insumos básicos en alimentos. A través de información primaria fue posible identificar, que, en el área de influencia existe una feria libre que se instala los jueves. Respecto al patrimonio, es preciso señalar que este puede dividirse tanto en patrimonio material como inmaterial, dentro del primero podemos encontrar el patrimonio histórico, arquitectónico, natural. El patrimonio inmaterial en tanto corresponde a las tradiciones, prácticas culturales, saberes tradicionales, modos de producción artesanal, conocimientos, cuentos, todo aquello que producen las ideas y que se articula con manifestaciones propias de la cultura, es decir, aquellas formas propias del pensamiento, estilos del hacer, prácticas individuales y colectivas diversas, en conclusión, un conjunto de elementos materiales e inmateriales válidos para el ejercicio mismo de la vida social que son heredados por una generación desde la anterior en forma sucesiva. (Aravena, A., 2015). En este contexto, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) identifica la existencia de tres monumentos nacionales en la comuna de Machalí, los cuales se describen en la siguiente Tablas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla. Monumentos históricos cercanos al Proyecto.

Tipo de Monumento	Nombre	Decreto	Descripción
Zona Típica	Población Errázuriz de Coya	Decreto Nº 253 (2012) Decreto Nº 365 (2017)	Ubicada en la comuna de Machalí, a los pies de la Cordillera de los Andes, Coya posee un valioso patrimonio histórico y arquitectónico vinculado al desarrollo de la minería en El Teniente durante el siglo XX. En este contexto surgen dos sectores residenciales: la Población Americana, construida por la Braden Copper Co. para altos funcionarios de la mina, y la Población Errázuriz, edificada de manera espontánea por trabajadores de la Central Hidroeléctrica y campesinos del lugar. Esta última, declarada Zona Típica en 2012, se caracteriza por su arquitectura vernácula en madera y adobillo, coloridas fachadas y adaptación al terreno cordillerano. Ambos sectores reflejan la historia social y urbana de Coya y forman parte de un proceso de puesta en valor patrimonial con miras al desarrollo turístico de la zona.
Zona Típica	Campamento Sewell	Decreto Nº 857 (1998)	Fundado en 1905 por la Braden Copper Company para explotar el yacimiento El Teniente, Sewell surgió como un campamento minero que evolucionó desde un asentamiento disperso hasta convertirse en una ciudad de montaña con infraestructura industrial y residencial. En 1915, recibió su nombre actual en honor a Barton Sewell, primer presidente de la compañía. Su arquitectura, mayormente en madera nativa, se adapta a la abrupta topografía cordillerana mediante construcciones escalonadas, calles peatonales, escaleras y una zonificación funcional sin diseño geométrico convencional. Sewell destaca por su valor técnico, urbano y estético, y fue declarado Sitio de Patrimonio Mundial por la UNESCO, siendo hoy uno de los siete en Chile.
Monumento Histórico	Tubería de Madera Pangal	Decreto Nº 129 (2014)	Ubicada a 1.400 msnm en el curso del río Pangal, esta tubería de 3.800 metros es parte del sistema hidroeléctrico que abastece de energía a la mina El Teniente desde 1919. Su construcción comenzó en 1917 y representó un gran desafío técnico, optándose por madera de secuoya importada desde California, debido a las duras condiciones geográficas y climáticas del sector. Es única en Sudamérica por sus características y comparable solo con una instalación similar en Tasmania, Australia. La tubería es parte esencial del complejo industrial minero y se mantiene en funcionamiento hasta hoy gracias a un sistema de mantenimiento permanente. Forma parte del patrimonio técnico vinculado a otros sitios protegidos como Sewell y la Población Errázuriz en Coya.

Fuente: Informe de Medio Humano, Anexo 4.4 de la adenda

En relación a la ubicación de estos respecto a los límites del AIMH, se puede constatar que la totalidad de los monumentos se encuentran fuera del AIMH definido para el Proyecto.

Bajo este contexto el Proyecto no tiene implicancias en afectar de alguna manera dichas tradiciones y celebraciones, ya que, ninguna acción del Proyecto o Emisiones del Proyecto tiene las condiciones para alterar, de manera significativa, a estos puntos. De esta manera, se descarta que el Proyecto impida o dificulte las manifestaciones culturales de los sectores y grupos humanos expuestos en los párrafos anteriores.

Por lo que, en virtud de los antecedentes, se descarta cualquier impacto que pueda generar dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de tal forma que se puedan afectar los sentimientos de arraigo y la cohesión social del grupo humano.

Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considera la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	Por otro lado, respecto a la pertenencia a Pueblos Originarios dentro de la comuna de Machalí, en el área de influencia del Proyecto, según los datos del Censo de 2017, la presencia de habitantes que se consideran pertenecientes a pueblos originarios, en relación con el total de población del área de influencia (13.888 personas), corresponde a un 6,58%. De ese porcentaje, el 87,98% pertenece al pueblo Mapuche. En relación con lo anterior, se obtuvo que existen 3334 personas en la comuna que se consideran o se identifican con un pueblo originario y 914 en el área de influencia. Respecto a lo anterior, cabe destacar que en particular el sentido de pertenencia no indica que aquella persona que se identifica como parte de un pueblo originario integre alguna agrupación o viva de las costumbres de dicho pueblo Bajo esta óptica, para identificar si existe alguna agrupación de pueblos originarios en la comuna de Machalí, a través de la base de datos de CONADI[7] (2024) se pudo constatar que en la comuna no hay comunidades indígenas, sin embargo, se identifica 1 Asociación indígena.

[7] SIIC.CONADI.CL

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Tabla. Asociaciones indígenas en la comuna de Machalí.

Nº	Asociación Indígena	Ciudad	RUT	Pueblo Indígena
1	Asociación Antu Rayen de Machalí	Machalí	65.052.264-8	Mapuche

Fuente: Informe de Medio Humano, Anexo 4.4 de la adenda

Respecto a esta, el equipo técnico utiliza la información disponible para lograr identificar y caracterizar a esta asociación, visitando la numeración indicada en base de datos CONADI, la cual corresponde a *Los Peumos 1172 B, Machalí*, el equipo se dirige a esta ubicación, sin éxito, registrando ambas calles o pasajes que coinciden con el nombre indicado, sin éxito, consultando además a transeúntes del sector.

En base al discurso de actores claves en el levantamiento de información primaria, fue posible descartar actividades tradicionales y culturales de organizaciones y grupos humanos pertenecientes a pueblos originarios en el predio del Proyecto y las que se registran en el área de influencia de medio humano no son susceptibles a la aplicación del Proyecto, por ende, serian compatibles con este.

Bajo este contexto el Proyecto no tiene implicancias en afectar de alguna manera dichas tradiciones y celebraciones, ya que, ninguna acción del Proyecto o Emisiones del Proyecto tiene las condiciones para alterar, de manera significativa, a estos puntos. De esta manera, se descarta que el Proyecto impida o dificulte las manifestaciones culturales de los sectores y grupos humanos expuestos en los párrafos anteriores.

Por lo que, en virtud de los antecedentes, se descarta cualquier impacto que pueda generar dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de tal forma que se puedan afectar los sentimientos de arraigo y la cohesión social del grupo humano.

De acuerdo con los resultados del Estudio Vial Ambiental correspondiente al ANEXO 4.4.1 de la ADENDA Complementaria, declarado por el Titular del Proyecto Habitacional Mirador El Águila, se concluye que el Proyecto no genera impactos significativos sobre grupos humanos derivados de alteraciones en la libre circulación, conectividad o tiempos de desplazamiento. El análisis considera las Fases de construcción y operación mediante Modelación de tránsito con el software SATURN, incorporando la condición base, el crecimiento tendencial de la demanda y los Proyectos existentes y aprobados en el área de influencia.

La evaluación determinó que la red vial del sector mantiene su funcionalidad general, sin generar barreras físicas ni restricciones al acceso de la población a servicios, equipamientos o centros urbanos. Asimismo, se verificó que las rutas vehiculares, peatonales, de transporte público y de ciclistas conservan condiciones adecuadas de conectividad y accesibilidad. Las veredas presentan continuidad, se encuentran en buen estado y cuentan con infraestructura peatonal que permite una circulación segura, incluyendo cruces demarcados, rebajes de solera y elementos de accesibilidad.

El estudio también concluyó que los niveles de servicio peatonal se mantienen en categorías favorables (principalmente Nivel de Servicio A y B), permitiendo la libre elección de trayectorias y velocidades de desplazamiento, sin conflictos relevantes entre peatones y vehículos. Del mismo modo, la infraestructura de transporte público y la conectividad ciclística mantienen estándares adecuados de funcionamiento.

Si bien la Modelación identificó incrementos puntuales de saturación y demoras en algunas intersecciones, estos efectos son acotados espacialmente, se concentran en nodos específicos de la red vial y no generan una afectación significativa de la movilidad de la población. Adicionalmente, las medidas de mitigación comprometidas permiten reducir dichos efectos, alcanzando condiciones de operación equivalentes o mejores que las de la situación base.

En consecuencia, los resultados del estudio permiten descartar la generación de efectos adversos significativos sobre grupos humanos asociados a la alteración de la libre circulación, la conectividad o los tiempos de desplazamiento, cumpliéndose los criterios establecidos en el literal b) del artículo 7 del Reglamento del SEIA.

Este argumento es consistente con la conclusión del estudio, que señala expresamente que se descarta la obstrucción o restricción a la libre circulación, la conectividad y el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento en el escenario mitigado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Considerando las medidas de mitigación presentadas en ANEXO 4.4.1 puntos: 13, 14, 15 y 16 DEL ADENDA COMPLEMENTARIA. En base al análisis realizado de los resultados obtenidos se puede indicar que la vialidad analizada perteneciente al área de influencia establecida en el presente estudio, se presentan grados de saturación sobre el 85%, sin embargo, esta condición proviene desde la situación base, además, para estos arcos o movimientos, se destaca que estos conflictos son de carácter histórico, de igual manera, el Proyecto en evaluación se compromete a realizar un estudio por sintonía fina para los semáforos den área de influencia mencionados en el capítulo anterior. Cabe mencionar que el Proyecto cuenta con un **IMIV APROBADO** mediante Resolución Exenta N° 4/2026 de fecha 05/01/2026 en el cual se comprometen mitigaciones con las cuales se da cumplimiento a mitigar los impactos identificados y dadas dichas medidas se descarta el literal b) del artículo 7 del Reglamento del SEIA. No obstante lo anterior, y a partir de lo indicado en Oficio Ord. N°22021/2026 de la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones la presente DIA del Proyecto, queda condicionada a lo señalado en el Capítulo 11.2 del ICE.

5.4 SOBRE LA INEXISTENCIA DE LOCALIZACIÓN EN O PRÓXIMA A POBLACIONES, RECURSOS Y ÁREAS PROTEGIDAS, SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN, HUMEDALES PROTEGIDOS Y GLACIARES, SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, ASÍ COMO EL VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN QUE SE PRETENDE EMPLAZAR	
Impacto ambiental	No Aplica
Existencia de poblaciones protegidas	A objeto de evaluar la existencia de poblaciones protegidas, se realizó un análisis asociado a la dimensión antropológica en el Informe de Medio Humano (ANEXO 4.4 de la ADENDA) en específico para la identificación de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, a través de la base de datos de CONADI[8] (2024) se pudo constatar que en la comuna no hay comunidades indígenas, sin embargo, se identifica 1 Asociación indígena. Respecto a esta, el equipo técnico utiliza la información disponible para lograr identificar y caracterizar a esta asociación, visitando la numeración indicada en base de datos CONADI, la cual corresponde a *Los Peumos 1172 B, Machalí*, el equipo se dirige a esta ubicación, sin éxito, registrando ambas calles o pasajes que coinciden con el nombre indicado, sin éxito, consultando además a transeúntes del sector. A modo de complementar la información anterior y en atención al área de medio humano del Proyecto, a partir de la campaña de terreno se consulta respecto a la presencia de comunidades/asociaciones indígenas o personas pertenecientes a los pueblos originarios y sobre la realización de actividades y/o celebraciones propias de su cultura, al respecto, según información primaria y del recorrido de campo realizado, se identifica una asociación indígena dentro del área de influencia, no obstante, en base a entrevista realizada a dirigente de la asociación no se registran prácticas culturales, rituales o actividades económicas vinculadas a este grupos en el sector definido como el área de influencia de medio humano. <u>En base al discurso de actores claves en el levantamiento de información primaria, fue posible descartar actividades tradicionales y culturales de organizaciones y grupos humanos pertenecientes a pueblos originarios en el predio del Proyecto y las que se registran en el área de influencia de medio humano no son susceptibles a la aplicación del Proyecto, por ende, serian compatibles con este.</u>
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental	Al objeto de evaluar territorios con valor ambiental, en base al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) no se constataron áreas protegidas en el área de influencia del Proyecto. Dentro del catastro, la zona más cercana corresponde a la Reserva Nacional Río Los Cipreses, la cual se encuentra a una distancia de 20 km y la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Locha, por lo que se desestima cualquier afectación a áreas con valor

[8] SIIC.CONADI.CL

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

ambiental producto de la implementación del Proyecto.

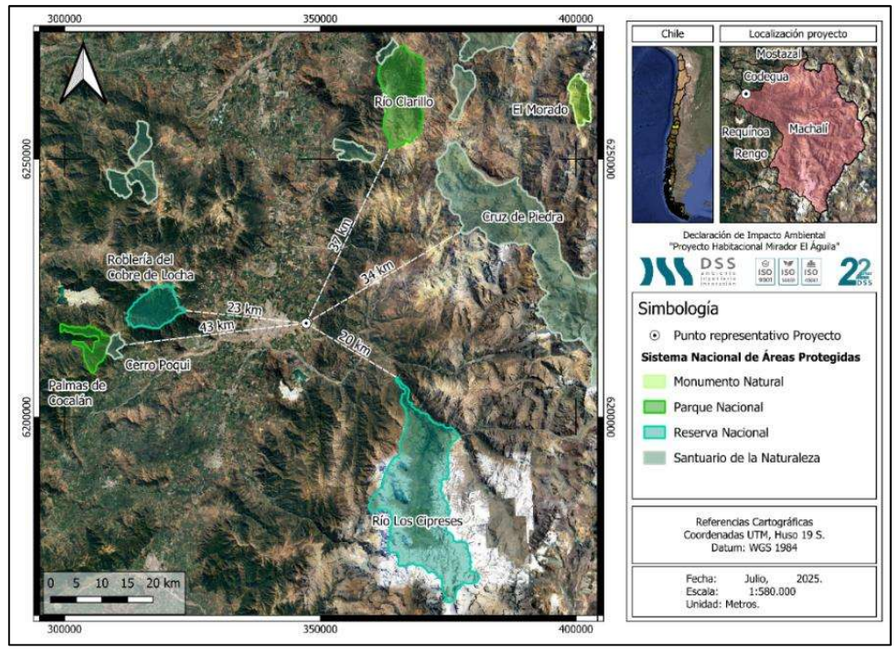


Figura. Relación del Proyecto y sitios definidos como SNASPE.
Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes obtenidos en la plataforma de Análisis territorial para la evaluación del SEA.

Respecto a los humedales urbanos declarados, en la región de O´Higgins se encuentran 5 humedales que han sido declarados.

De estos ninguno se encuentra dentro del área de influencia del Proyecto, siendo el más cercano el humedal "Estero Purén Idahue" con N° Expediente HU-0094, el cual se encuentra a aproximadamente 40 km del Proyecto, seguido por el humedal "Río Maipo" con N° Expediente HU-0095, el cual se encuentra a aproximadamente 45 km.

De esta forma es posible descartar la afectación a humedales urbanos declarados por parte de las acciones, partes y obras del Proyecto. A continuación, se presenta una Figura que evidencia lo anterior.

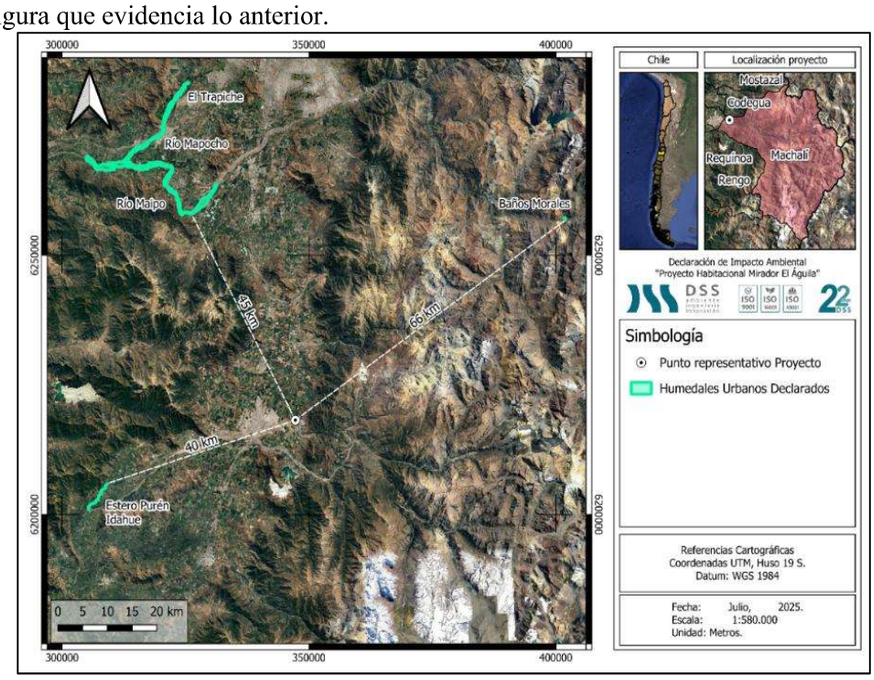


Figura. Relación del Proyecto y Humedales Urbanos Declarados.
Fuente: Elaboración propia en software QGIS.

Para la Región de O´Higgins están definidos 31 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, y fueron establecidos en el marco de la Estrategia Regional de Biodiversidad y la Ley 19.300.

En base a lo anterior, el Proyecto no se encuentra dentro de ninguno de estos sitios definidos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

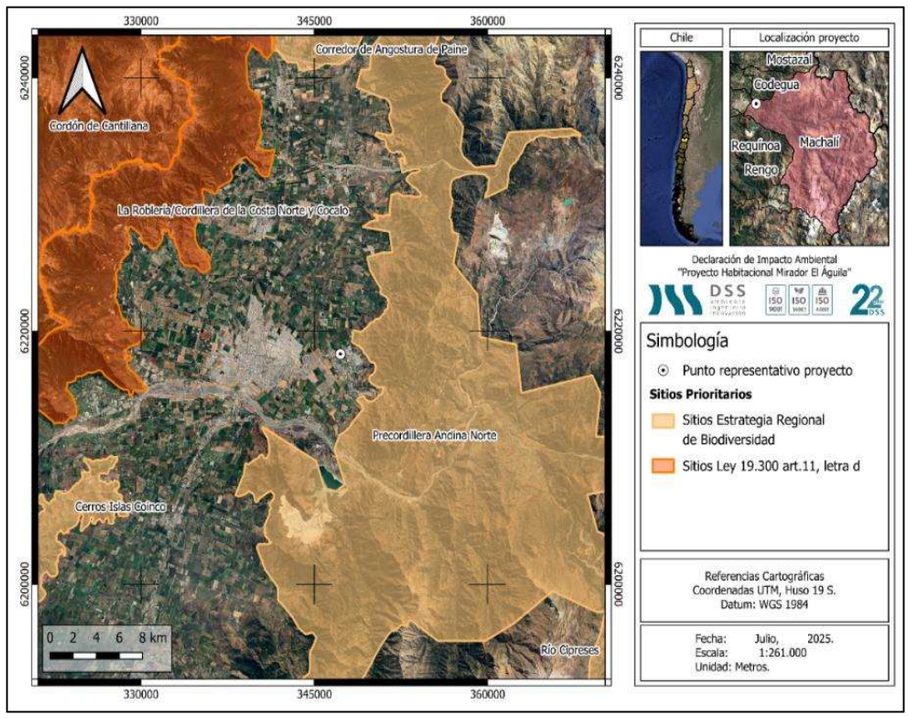


Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**.9. Relación del Proyecto y Sitios Prioritarios.**

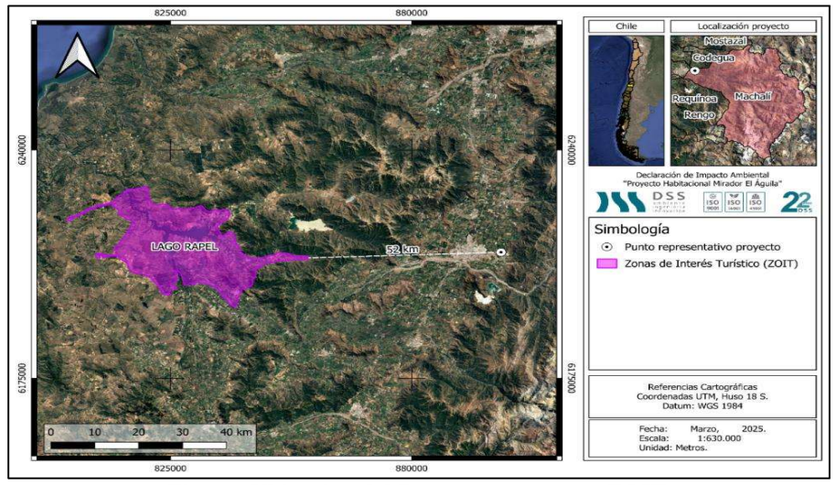
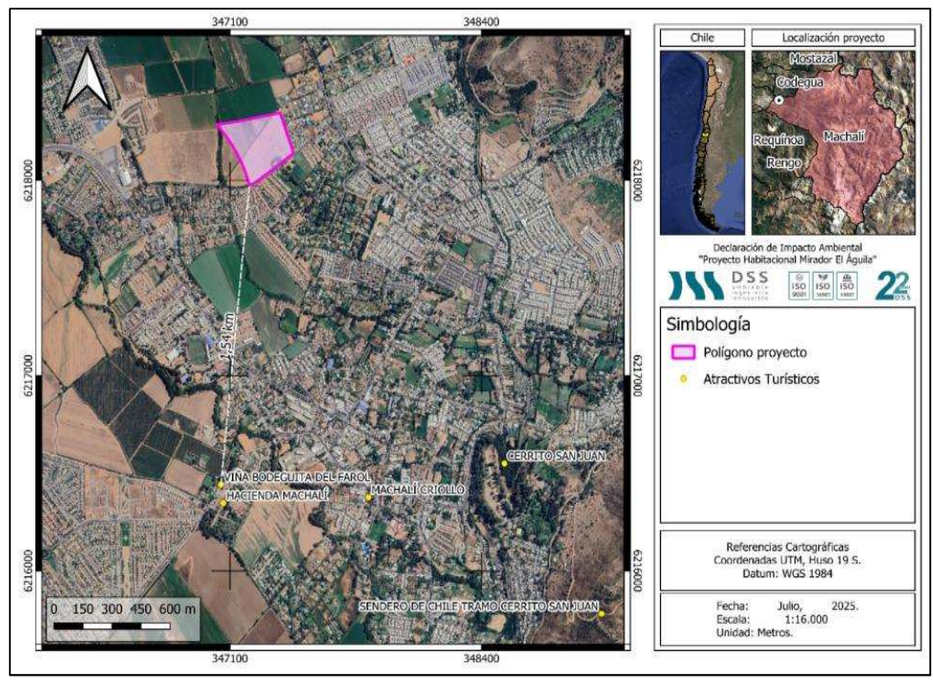
Fuente: Elaboración propia en base a software QGIS.

Así, se puede concluir que, de acuerdo con los antecedentes que justifican el Artículo 8 del Reglamento del SEIA, el Proyecto no se localiza próximo a población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.

Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Dadas las características del Proyecto, y, según lo presentado con anterioridad, el Proyecto no es susceptible de afectar poblaciones protegidas dada sus partes, obras y acciones. Lo anterior se corroboró en función del Informe de Medio Humano, ANEXO 4.4 de la ADENDA, donde a través de información primaria, se evidenció que no existen asociaciones, ni agrupaciones que pudiesen verse afectadas.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considera la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	Tal como ha sido mencionado con anterioridad, el Proyecto se encuentra alejado de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, dado que estos se encuentran alejados del emplazamiento del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

5.5 SOBRE LA INEXISTENCIA DE ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA	
Impacto ambiental	No Aplica
Existencia de valor turístico	Es importante destacar que, de acuerdo con el Catastro de SERNATUR[9] en el área de influencia a del Proyecto no existen zonas de interés turístico (ZOIT) ni atractivos turísticos. A raíz de lo anterior se puede concluir que no existen importantes flujos de turistas que se sientan atraídos por el sector de emplazamiento del Proyecto. Cabe destacar que, la zona más cercana corresponde al Lago Rapel, ubicado a 52 km aproximadamente de la zona de emplazamiento del Proyecto, tal como se presenta a continuación.  **Figura. Ubicación del Proyecto respecto a ZOIT.** *Fuente: Elaboración propia en software QGIS.* En cuanto a los atractivos turísticos, el más cercano corresponde a “Viña Bodeguita del Farol” y “Hacienda Machalí”, encontrándose ambos a aproximadamente 1,5 km de distancia del área de emplazamiento del Proyecto, como se presenta a continuación.  **Figura. Atractivos turísticos y su relación con el emplazamiento del Proyecto.** *Fuente: Elaboración propia en software QGIS.* En relación con lo anterior, se determina que el Proyecto, su emplazamiento y su área de influencia no posee valor turístico ya que según la evaluación presentada en este Informe no se cumplen los requisitos básicos para obtener dicho valor. Es por ello por lo que, se descarta cualquier afectación al Artículo 9 del Reglamento SEIA en relación con el componente turismo.

[9] http://www.geoportal.cl/visorgeoportal/

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Existencia de valor paisajístico	El Proyecto no altera atributos de una zona de valor paisajístico, ya que, el área de emplazamiento del Proyecto no presenta atributos naturales que otorguen una calidad al paisaje que a haga única y representativa, por lo que no existe un impacto a los atributos del paisaje. En virtud de los antecedentes, se descarta la alteración a atributos de una zona con valor paisajístico de acuerdo con las disposiciones del literal b) del artículo 9 del Reglamento del SEIA
De justificar que en el área o espacio geográfico no existe valor paisajístico ni turístico, se descarta de Plano la generación de una alteración significativa de dichos valores. Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	El Proyecto se ubica en la comuna de Machalí, en una zona regulada según Instrumentos de Planificación Territorial (Plan Regulador Comunal). Previo al análisis del valor paisajístico es necesario presentar algunas definiciones extraídas desde las distintas Guías del SEA y de la normativa vigente. Se entiende como una zona de valor paisajístico aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa[10]. En relación con las características del paisaje asociadas al Proyecto y al análisis vegetacional realizado en el Informe de Flora (ANEXO 4.2 de la DIA) es que el área de influencia actualmente se encuentra siendo utilizado, principalmente, por actividades agrícolas, ya sea con cultivos activos o terrenos arados sin vegetación, por lo que, la mayoría de la flora presente corresponde a especies introducidas. Adicional a lo mencionado previamente, no se registraron especies con estado de conservación. Por lo tanto, el área de influencia del Proyecto no presenta atributos que otorguen valor paisajístico que puedan ser afectados directa o indirectamente por el emplazamiento del Proyecto. En virtud de los antecedentes, se descarta afectación en cuanto a la duración o la magnitud en que se obstruya la visibilidad a una zona con valor paisajístico, de acuerdo con las disposiciones del literal a) del artículo 9 del Reglamento del SEIA
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	El Proyecto no altera atributos de una zona de valor paisajístico, ya que, basándose en el análisis del Informe de Medio Humano y en el de Flora y Vegetación (disponibles en los ANEXO 4.4 de la ADENDA y 4.2 DIA), el área de emplazamiento del Proyecto no presenta atributos naturales que le otorguen una calidad al paisaje, por lo que no existe un impacto a los atributos del paisaje. En virtud de los antecedentes, se descarta alteración a atributos de una zona con valor paisajístico de acuerdo con las disposiciones del literal b) del artículo 9 del Reglamento del SEIA
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	A continuación, se presentan los antecedentes que descartan impactos significativos sobre el valor turístico de la zona de emplazamiento del Proyecto y sus alrededores, en relación con las obras y acciones del Proyecto y a la afectación a cualquiera de sus atributos. De acuerdo con el Catastro de SERNATUR en el área de influencia no existen zonas de interés turístico (ZOIT) ni atractivos turísticos. A raíz de lo anterior se puede concluir que no existen importantes flujos de turistas que se sientan atraídos por el sector de emplazamiento del Proyecto. Cabe destacar que, la zona más cercana corresponde al Lago Rapel, ubicado a 52 km aproximadamente de la zona de emplazamiento del Proyecto. En cuanto a los atractivos

[10] Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del valor paisajístico en el SEIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	turísticos, el más cercano corresponde a “Viña Bodeguita del Farol” y “Hacienda Machalí”, encontrándose ambos a aproximadamente 1,5 km de distancia del área de emplazamiento del Proyecto. Al respecto, es importante mencionar que estos sitios no son impactados de manera significativa debido a que el Proyecto no tiene la capacidad de alterar el flujo normal de visitantes, porque las rutas de la Fase de construcción y operación no utilizan las inmediaciones de estos sitios. Asimismo, el Informe de flora y vegetación (ANEXO 4.2 de la DIA) indica que el área ha sido fuertemente intervenida por actividades agrícolas, con presencia de especies invasoras y ausencia de especies en estado de conservación. En base a lo anterior, el área no presenta atributos paisajísticos ni turísticos relevantes susceptibles de ser afectados por el Proyecto. Así, se puede concluir que el Proyecto no genera una afectación significativa sobre el flujo de visitantes de los puntos revisados anteriormente, dables a algún tipo de valor ya sea turístico, cultural y/o patrimonial, dentro del área de influencia. Como se ha indicado en los puntos anteriores, se puede concluir que, de acuerdo con los antecedentes que justifican el Artículo 9 del Reglamento del SEIA, se señala que de acuerdo con el análisis que se realizó en los artículos anteriores el Proyecto no genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

5.6 SOBRE LA INEXISTENCIA DE ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL	
Impacto ambiental	Alteración del patrimonio cultural.
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	Tras la realización de la Prospección Arqueológica realizada (ANEXO 4.1), es posible mencionar que en el área inspeccionada para el Proyecto inmobiliario no se presenta materialidad de valor arqueológico o patrimonial (protegidos por la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales) visibles en la superficie del terreno. No obstante, en caso de efectuarse hallazgos de valor patrimonial debe procederse según lo establecido en los artículos Nº26 y 27 de la Ley de Monumentos Nacionales y los artículos N° 20 y 23 del Reglamento de la Ley Nº 17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Ante esta situación, se debe paralizar la obra en el sector afectado e informar a la brevedad al Consejo de Monumentos Nacionales, entidad encargada de dictaminar los diferentes procedimientos afines a la legislación vigente. Por otro lado, y tras la revisión de la nómina del Consejo de Monumentos Nacionales en la comuna de Machalí en el área de influencia del Proyecto no se identifican monumentos nacionales definidos por la Ley N°17.288, siendo los más cercanos el Monumento Histórico Gobernación Provincial de Cachapoal y la Iglesia de la Merced, las cuales se ubican aproximadamente a 7,4 km del área de emplazamiento del Proyecto. Por esta razón, se estima que la ejecución del Proyecto no afectará la integridad de los mencionados monumentos históricos ni ningún otro elemento patrimonial de esta categoría.
De justificarse que en el área o espacio geográfico no existe patrimonio cultural, se descarta de Plano la generación o presencia de una alteración de dicho patrimonio. Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma	Conforme al artículo 1° de la Ley N°17.288, son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios y otros restos de los aborígenes; las piezas u objetos antropoarqueológicos, paleontológicos o de formación natural; los santuarios de la naturaleza; y, en general, los objetos destinados a permanecer en un sitio

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	público con carácter conmemorativo, cuya tuición se ejerce a través del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN). **Prospección Arqueológica** El Informe de Inspección Arqueológica (ANEXO 4.1 de la ADENDA Complementaria), definió un área de influencia para la línea de base de arqueología de 8,1 hectáreas y aplicó la metodología del "Criterio de Evaluación: Caracterización del Componente Patrimonio Cultural Arqueológico" (SEA, 2024). La prospección pedestre se realizó in situ el 16 de abril de 2025, abarcando el 100% del polígono mediante transectas separadas cada 20 m, con registro por GPS y fotográfico. La prospección no identificó materialidad de valor arqueológico o patrimonial (protegida por la Ley N°17.288) en la superficie del terreno. El predio corresponde a un paño agrícola en uso, con intervenciones previas, pendiente cercana a 0° y matriz limo-arcillosa de alto contenido orgánico; se registró visibilidad baja a media (≈30%), obstrusividad media y accesibilidad alta. No se reportaron evidencias de hallazgos que pudieran interferir en la ejecución del Proyecto o en el diseño original del trazado.  Figura. Registro del recorrido pedestre realizado en el área de estudio. Dado que el Proyecto se inserta en una zona con registros de sitios y materiales arqueológicos, y que las primeras capas del suelo se encuentran intervenidas por el uso agrícola, no se descarta la presencia de materiales en capas a mayor profundidad, existiendo una probabilidad relevante de hallazgos una vez iniciadas las obras de remoción de subsuelo. Por ello, se establece el compromiso de hallazgos no previstos que se detalla más adelante. Como antecedente comunal, Machalí cuenta con hallazgos de vasijas de estilo Centro-Sur, adscribibles al Período Intermedio Tardío o Alfarero Tardío, caracterizado por decoración roja sobre engobe blanco o crema. El río Cachapoal se ha considerado una frontera cultural entre el tipo Aconcagua (al norte) y el tipo Centro-Sur (a partir de su margen meridional); no obstante, la falta de investigaciones sistemáticas limita la disponibilidad de datos arqueológicos precisos. **Sitios Arqueológicos del entorno** La revisión bibliográfica y documental confirmó la ausencia de sitios arqueológicos dentro del área de estudio directa.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

El sitio más cercano (HA Barrio Los Pinares III) se ubica a 4,21 km, y en un radio de 13 km se identificaron 14 elementos de valor patrimonial (seis sitios arqueológicos y ocho hallazgos aislados).

Dada la distancia que los separa del emplazamiento, se determina que las obras del Proyecto no alterarán la integridad ni conservación de este componente.

Tabla. Sitios arqueológicos y hallazgos aislados del entorno del Proyecto

Sitio	Tipo de sitio	Cronología	Distancia
HA Barrio Los Pinares	Hallazgo aislado	Agroalfarero Tardío	4,41 km
HA Barrio Los Pinares II	Hallazgo aislado	Histórico S. XIX–XX	4,43 km
HA Barrio Los Pinares III	Hallazgo aislado	Histórico S. XIX–XX	4,21 km
Las Coloradas	Cementerio	Alfarero Temprano	9,20 km
Población Diego Portales	Área con restos arqueológicos	Llolleo	8,40 km
La Granja	Sitio de congregación ritual	Alfarero Temprano	12,30 km
RSW 14/4 y RSW 14/3	Habitacional	Alfarero Temprano	11,9–12,2 km
S-VGN-01	Fragmentaría cerámica y lítico	Prehispánica	6,60 km
HA-VGN-01 a 08	Hallazgos aislados (cerámica, lítico)	Prehispánica	6,5–6,8 km

Monumentos Nacionales en la comuna (información actualizada)

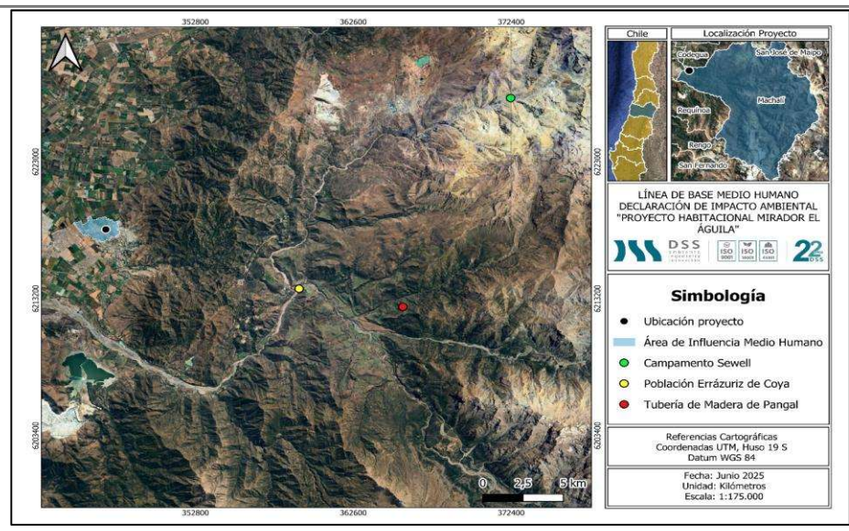
Tras la revisión actualizada de la nómina del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), incorporada en el Informe de Medio Humano (ANEXO 4.4 de la ADENDA), se precisa que en el área de influencia del Proyecto no se identifican monumentos nacionales definidos por la Ley N°17.288.

El CMN identifica la existencia de tres monumentos nacionales en la comuna de Machalí, todos vinculados al patrimonio minero e hidroeléctrico del sector cordillerano (El Teniente), ubicados a distancia relevante del emplazamiento, según se detalla a continuación.

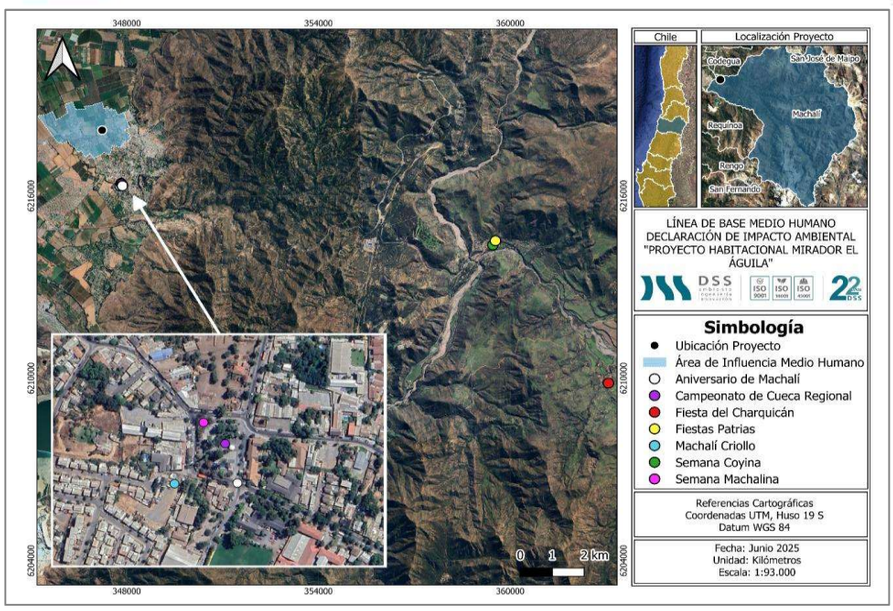
Tabla. Monumentos Nacionales de la comuna de Machalí y distancia al Proyecto

Nombre	Tipo	Decreto	Distancia	Coordenadas UTM (E / N)
Campamento de Coya (Población Errázuriz)	Zona Típica	N° 253 (2012); N° 365 (2017)	12,3 km	358.972 / 6.214.011
Campamento Sewell	Zona Típica	N° 857 (1998)	28 km	372.535 / 6.227.575
Tubería de Madera de Pangal	Monumento Histórico	N° 129 (2014)	26 km	372.802 / 6.209.734

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	 **Figura. Monumentos Nacionales en relación con el emplazamiento del Proyecto** Adicionalmente, mediante el geo portal del CMN, el Monumento Histórico más cercano al Proyecto en el entorno urbano corresponde a la Iglesia de la Merced (comuna de Rancagua), a una distancia aproximada de 7,4 km, respecto del cual no se proyectan partes, obras o acciones que lo intervengan. Tanto los monumentos cordilleranos como los del centro urbano se ubican a distancias relevantes del emplazamiento, por lo que las partes, obras y acciones del Proyecto no los remueven, destruyen, excavan, trasladan, deterioran, intervienen ni modifican en forma permanente. **Compromiso Ante Hallazgos no previstos** En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones de la etapa de construcción, y a fin de no incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional (artículo N°38 de la Ley N°17.288), el Titular se compromete a proceder según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 y el artículo N°23 del D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación (Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas): paralizar toda obra en el sector del hallazgo e informar de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), quien dictará los procedimientos a seguir, cuya implementación es efectuada por el Titular. Este compromiso se detalla en la Normativa Ambiental Aplicable. Dado que no existen monumentos nacionales señalados en la Ley N°17.288 dentro del área de influencia del Proyecto y que la prospección arqueológica no registró hallazgos, se descarta el efecto señalado en el literal a) del artículo 10° del Reglamento del SEIA
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	De acuerdo con la información actualizada del Informe de Medio Humano (ANEXO 4.4 de la ADENDA), dentro del área de emplazamiento y del área de influencia del Proyecto no se identifican construcciones, lugares o sitios pertenecientes al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena, susceptibles de ser afectados. Esta conclusión es consistente con la Prospección Arqueológica (ANEXO 4.1 de la ADENDA Complementaria), realizada el 16 de abril de 2025, que no registró evidencias de hallazgos arqueológicos o patrimoniales en el área del Proyecto. El patrimonio cultural comprende tanto el patrimonio material (histórico, arquitectónico, natural) como el inmaterial (tradiciones, prácticas culturales y saberes). El Informe de Medio Humano actualizó la caracterización del patrimonio cultural de la comuna (sección Patrimonio Cultural), concluyendo que en el área de influencia de medio humano no se localizan monumentos nacionales (los tres monumentos comunales se emplazan en el sector cordillerano, a distancia relevante) ni elementos patrimoniales susceptibles de ser afectados. El Proyecto no contempla partes, obras y/o acciones que modifiquen o deterioren en forma permanente construcciones, lugares o sitios de valor patrimonial.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	<u>En virtud de los antecedentes, se descarta afectación de las disposiciones del literal b) del artículo 10 del del Reglamento del SEIA</u>
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	Las manifestaciones culturales, ya sean fiestas tradicionales o comunitarias, son propias de una comunidad que posee un fuerte sentido de pertenencia y arraigo al territorio. No obstante, también existen otras expresiones de la cultura que se manifiestan en distintos ámbitos, como el social, económico y turístico. Por ello, es fundamental analizar estas manifestaciones y expresiones dentro del área de influencia del Proyecto. En la comuna de Machalí El Informe de Medio Humano actualizado (ANEXO 4.4 de la ADENDA) caracterizó las manifestaciones culturales de la comuna de Machalí, las que reflejan la identidad local y fortalecen el vínculo de la comunidad con su territorio. Las festividades más relevantes se resumen a continuación **Tablas. Festividades relevantes de la comuna de Machalí** **Festividad** / **Descripción** Semana Machalina — Festival comunal con actividades culturales, artísticas, deportivas, elección de reina, festival de la canción y campeonato de cueca. Campeonato de Cueca Regional — Instancia para elegir la mejor pareja de cueca representante comunal. Semana Coyina (en Coya) — Festival de la canción, artista nacional y elección de reina. Fiestas Patrias (Cerro San Juan y Coya) — Fondas, ramadas, música, competencias corraleras y amansaduras de caballos. Machalí Criollo — Feria costumbrista con música folclórica, artesanía, granja educativa, juegos criollos y cueca. Aniversario de Machalí — Espectáculos artísticos, actividades deportivas y música en vivo. Fiesta del Charquicán (Chacayes) — Celebración gastronómica y cultural con charquicán, cabalgatas, granja y artesanía.  Figura. Festividades de la comuna de Machalí y su relación con el área de influencia Según la caracterización territorial y los testimonios de actores clave entrevistados, ninguna de estas festividades se desarrolla dentro del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Las celebraciones de mayor convocatoria (Semana Machalina, Fiestas Patrias en Cerro San Juan, aniversario comunal, entre otras) se realizan en sectores distintos al emplazamiento del Proyecto.

Pueblos Indígenas y Patrimonio Cultural Indígena

Según el Censo 2017, en la comuna de Machalí un 6,51% de la población (3.334 personas) declara pertenencia a un pueblo indígena u originario, mayoritariamente Mapuche (86,30%).

En el área de influencia, la pertenencia alcanza un 6,58% (914 personas), de las cuales el 87,98% corresponde al pueblo Mapuche.

Cabe precisar que el sentido de pertenencia no implica necesariamente integrar una agrupación ni vivir conforme a las costumbres de dicho pueblo.

Tablas. Pertenencia a pueblos originarios — comuna y área de influencia (Censo 2017)

Pueblo indígena u originario	Total comuna	Total AIMH
Mapuche	2.877	804
Aymara	122	24
Diaguita	82	18
Colla	28	9
Quechua	23	5
Lican Antai	16	3
Rapa Nui	10	3
Kawésqar	7	3
Yagán o Yámana	3	1
Otro	30	44
Total	3.334	914

Respecto de la asociatividad indígena, según la base de datos de CONADI (2024) en la comuna no existen comunidades indígenas, identificándose una (1) asociación indígena.

Tabla. Asociaciones indígenas en la comuna de Machalí

Nº	Asociación indígena	Ciudad	RUT	Pueblo indígena
1	Asociación Antu Rayen de Machalí	Machalí	65.052.264-8	Mapuche

El equipo técnico verificó en terreno la localización de la Asociación Antu Rayen. A partir de información actualizada proporcionada por CONADI (respuesta código MU160T0002623) y por la Municipalidad de Machalí, se determinó que el domicilio de la asociación se emplaza fuera de los límites del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH).

Dentro del AIMH no se identificaron sedes, infraestructura comunitaria, espacios de reunión ni lugares destinados al desarrollo de actividades culturales, ceremoniales o productivas asociadas a pueblos originarios.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

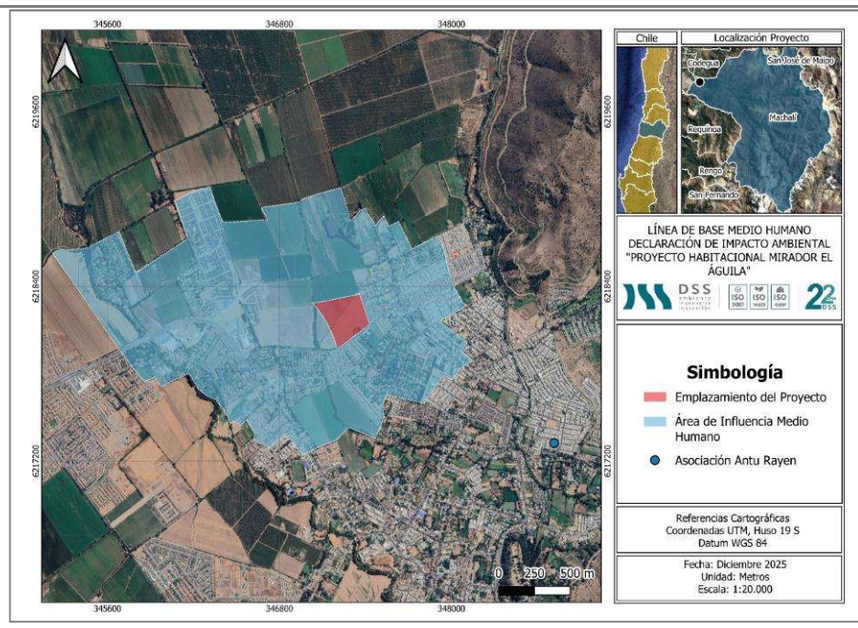


Figura. Localización de la Asociación Indígena Antu Rayen respecto del AIMH

Esta información institucional es consistente con el levantamiento de información primaria realizado mediante entrevistas semiestructuradas a actores clave del AIMH, cuyos testimonios convergen en señalar la ausencia de comunidades o asociaciones indígenas activas y de prácticas culturales propias de pueblos originarios en el territorio directamente influenciado por el Proyecto.

No se identifican usos tradicionales del territorio ni dinámicas socioculturales indígenas que se desarrollen en el predio o su entorno inmediato, ni que puedan verse alteradas por las obras o acciones del Proyecto.

En el área de influencia del Proyecto no se han identificado lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore, incluidas las asociadas a pueblos indígenas. Considerando de manera integrada la información oficial de la Municipalidad de Machalí y de CONADI, la localización del domicilio de la asociación indígena fuera del AIMH y la evidencia empírica de los testimonios de actores clave, se concluye que el Proyecto no genera afectación directa ni indirecta sobre los sistemas de vida, costumbres, prácticas culturales ni formas de organización social de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas.

En consecuencia, se descarta la afectación del literal c) del artículo 10° del Reglamento del SEIA

6°. Que resultan aplicables al Proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

6.1 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES MIXTOS

6.1 PERMISO PARA LA CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN, MODIFICACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CUALQUIER PLANTA DE TRATAMIENTO DE BASURAS Y DESPERDICIOS DE CUALQUIER CLASE O PARA LA INSTALACIÓN DE TODO LUGAR DESTINADO A LA ACUMULACIÓN, SELECCIÓN, INDUSTRIALIZACIÓN, COMERCIO O DISPOSICIÓN FINAL DE BASURAS Y DESPERDICIOS DE CUALQUIER CLASE, SEGÚN SE ESTABLECE EN EL **ARTÍCULO 140 DEL REGLAMENTO DEL SEIA**.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto considera en su Fase de Construcción el acopio temporal de Residuos de tipos domésticos y no peligrosos. La disposición final es en rellenos sanitarios autorizados. (ver detalle del PAS 140 en el ANEXO 6.1 de la ADENDA.)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que las condiciones de saneamiento y seguridad eviten un riesgo a la salud de la población.
Antecedentes técnicos	En el ANEXO 6.1 de la ADENDA se presentan actualizados los contenidos técnicos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

y formales para su otorgamiento	y formales del PAS 140, a saber: a) Generales: a.1 Descripción y Planos del sitio. a.2 Descripción de variables meteorológicas relevantes. a.3 Estimación y caracterización cualitativa y cuantitativa de los Residuos a tratar. a.4 Diseño de la Planta de tratamiento que incluya diagrama de flujo y las unidades y equipamiento. a.5 Formas de abatimiento de Emisiones y de control y manejo de Residuos. a.6 Descripción del sistema de manejo de rechazos. a.7 Plan de verificación y seguimiento de los Residuos a ser tratados y rechazados. a.8 Plan de contingencias. a.9 Plan de emergencia. e) Tratándose de almacenamiento de Residuos, además de lo señalado en las letras desde a.1) hasta a.9): e.1. Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. e.2. Capacidad máxima de almacenamiento. e.3. Descripción del tipo de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores. No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°83, de fecha 20 de julio del 2026, de la SEREMI de Salud de la Región de O'Higgins, se pronuncia conforme sin condiciones o exigencias adicionales al presente permiso.

6.2 PERMISO PARA TODO SITIO DESTINADO AL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS, SEGÚN SE ESTABLECE EN EL **ARTÍCULO 142 DEL REGLAMENTO DEL SEIA**.	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Fase de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto considera la generación de Residuos peligrosos en la Fase de construcción (ver detalle del PAS 142 en el ANEXO 6.2 de la DIA)
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en que el almacenamiento de Residuos en un sitio no afecte la calidad de las aguas, suelo y aire que pueda poner en riesgo la salud de la población.
Antecedentes técnicos y formales para su otorgamiento	En el ANEXO 6.2 de la DIA se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 142, a saber: a) Descripción del sitio de almacenamiento. b) Especificaciones técnicas de las características constructivas del sitio de almacenamiento y medidas de protección de condiciones ambientales. c) Clase de Residuos, cantidades, capacidad máxima y período de almacenamiento. d) Medidas para minimizar cualquier mecanismo que pueda afectar la calidad del agua, aire, suelo que ponga en riesgo la salud de la población. e) Capacidad de retención de escurrimientos o derrames del sitio de almacenamiento. f) Plan de contingencias. g) Plan de emergencia No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°83, de fecha 20 de julio del 2026, de la SEREMI de Salud de la Región de O'Higgins, se pronuncia conforme sin condiciones o exigencias adicionales al presente permiso.

6.3 PERMISO PARA EFECTUAR MODIFICACIONES DE CAUCE SEGÚN SE ESTABLECE EN EL **ARTÍCULO 156 DEL REGLAMENTO DEL SEIA**	
FASE del Proyecto a la cual corresponde	FASE de Construcción.
Parte, obra o acción a la que aplica	El Proyecto considera dos modificaciones de cauces en canales de riego dentro del área de emplazamiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Los contenidos técnicos y formales se encuentran disponibles en el ANEXO 5.1 de la ADENDA Complementaria.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.
Antecedentes técnicos y formales para su otorgamiento	En el ANEXO 5.1 de la ADENDA Complementaria se presentan actualizados los contenidos técnicos y formales del PAS 156, a saber: a. Descripción del lugar de emplazamiento de la obra. b. Descripción de la obra y sus Fases. c. Estimación de los plazos y periodos de Construcción de las obras. d. Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de Construcción de las obras. e. Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la Fase de construcción. No hubo condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento.
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ord. N°333, de fecha 15 de julio de 2026, de la Dirección Regional de la DGA de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins que se pronuncia conforme.

8°. Que, de acuerdo a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto es la siguiente:

8.1 NORMAS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO

8.1.1 LEY N°19.300, SOBRE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE	
Componente/materia:	Normativa de carácter general
Norma	Ley Nº19.300/1993 (modificada por Ley N° 20.417) del MINSEGPRES – Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Constituye el marco legal básico en materia ambiental que establece las instituciones e instrumentos necesarios para la protección del medio ambiente.
Otros cuerpos legales	D.S. N°40/2012 y sus modificaciones posteriores todas del MMA
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica a todo el desarrollo del Proyecto
Forma de cumplimiento	Ley 19.300, conforme a su Artículo 1, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por sus disposiciones, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia; El Artículo 9 señala que el Titular de todo Proyecto o actividad comprendido en el artículo 10 debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda. Aquéllos no comprendidos en dicho artículo pueden acogerse voluntariamente al sistema previsto en este párrafo; El Artículo 10 describe los Proyectos o actividades que son susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus Fase s y que, en consecuencia, deben someterse al SEIA; El Artículo 11 establece que se debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cuando el Proyecto o actividad genere o presente a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias que se describen en la norma. En caso contrario, se debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), bajo la forma de una declaración jurada. El Titular da cumplimiento a la normativa señalada sometiendo al SEIA la presente DIA del Proyecto habitacional de carácter social, en tanto esta actividad se enmarca

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	en la tipología del artículo 10, literal h), de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente: “Proyectos industriales o inmobiliarios que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas”.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de Calificación Ambiental favorable.
Forma de control y seguimiento	Cumplimiento de la RCA en todas sus Fase s.

8.1.2 DECRETO SUPREMO N°40/2013 Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES TODAS DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	
Componente/materia:	Normativa de carácter general
Norma	Decreto N°40/2012 y sus modificaciones posteriores todas del MMA, que “Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (Reglamento del SEIA) Este Reglamento hace plenamente operativo el SEIA establecido en la Ley Sobre Bases Generales de Medio Ambiente, profundizando y detallando las normas relativas a tipologías de Proyecto o actividad, así como los requisitos mínimos comunes y específicos aplicables a las DIA, EIA y el procedimiento de evaluación ambiental.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción y Operación del Proyecto.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica a todo el desarrollo del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto debe someterse al SEIA de acuerdo con lo establecido en el artículo 3°, letra h), del RSEIA, que se describe a continuación: h) Proyectos industriales o inmobiliarios que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas; h.1. Se entenderá por Proyectos inmobiliarios aquellos lotes o conjuntos de viviendas que contemplen obras de edificación y/o urbanización, así como los Proyectos destinados a equipamiento, que presenten alguna de las siguientes características: h1.2. Que den lugar a la incorporación al dominio nacional de público de vías expresas o troncales; y, h.1.3. Que se emplacen en una superficie igual o superior a siete hectáreas o consulten la construcción de trescientas (300) o más viviendas. El Titular da cumplimiento a estas exigencias mediante el ingreso del Proyecto al SEIA a través de la presente DIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de Calificación Ambiental favorable.
Forma de control y seguimiento	Cumplimiento de la RCA en todas sus Fase s

8.1.3 LEY 21.455. LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO	
Componente/materia:	Normativa de carácter general
Norma	Ley 21.455/2022, Ley Marco Cambio Climático
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción,	Construcción y Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	
Forma de cumplimiento	El Titular da cumplimiento a la normativa señalada de manera previa a la ejecución del Proyecto. La Fase de construcción estimada comenzaría el primer semestre del año 2026 o una vez obtenida la RCA favorable. De acuerdo con análisis y la normativa relacionada, no se prevé que se potencien situaciones de riesgos asociados al cambio climático en la zona a causa de las partes, obras y acciones del Proyecto. Se cumple con las normativas que son actualizadas por esta Ley.
Indicador que acredita su cumplimiento	Ingreso de la DIA al SEIA Obtención de RCA favorable
Forma de control y seguimiento	Cumplimiento y fiscalización de RCA, Permiso de edificación y Recepciones municipales.

8.2 NORMAS RELACIONADAS AL EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

8.2.1 RES. N°203/2010 DEL GORE O'HIGGINS, PRI RANCAGUA	
Componente/materia:	Instrumentos de Planificación territorial (IPT), crecimiento urbano y territorio.
Norma	La Resolución N°203 de 2010 del Gobierno Regional de la Región de O'Higgins, Aprueba la actualización del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua que regula y orienta el proceso de desarrollo territorial de las comunas de Rancagua, Graneros, Mostazal, Codegua, Machalí, Olivar y Requínoa.
Otros cuerpos legales	Res. N°52/2007 del GORE O'Higgins, PRI Rancagua
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante toda la urbanización y construcción de viviendas, así como la operación de estas.
Forma de cumplimiento	El emplazamiento del Proyecto se ubica en la zona urbana de Machalí, bajo las categorías de Zona Urbana Consolidada y Zona Residencial 3, según el Plan Intercomunal de Rancagua y el Plan Regulador Comunal de Machalí (Véase CIP, ANEXO 2.2 de la DIA), respectivamente. Por tanto, esta zona se adapta completamente al uso habitacional, establecido según los Informes de Planificación territoriales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de Permisos de Edificación.
Forma de control y seguimiento	Registro de permiso Municipales.

8.2.2 DECRETO N°616/2007 DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MACHALÍ QUE, "APRUEBA PLAN REGULADOR COMUNAL DE MACHALÍ Y COYA" Y SUS MODIFICACIONES	
Componente/materia:	Instrumentos de Planificación territorial (IPT), crecimiento urbano y territorio.
Norma	Decreto N°616/2007 de la Ilustre Municipalidad de Machalí que, "Aprueba Plan Regulador Comunal de Machalí y Coya" y sus modificaciones. Artículos aplicables generales de acuerdo con certificados de informaciones previas: • Artículo 3.2-11 Adosamiento • Artículo 3.2-12 Cierro de sitios eriazos • Artículo 3.2-13 Cierro deslindes • Artículo 3.2-14 Cierros frontales • Artículo 3.2-15 Autorizaciones excepcionales en antejardín • Artículo 3.2-17 Tratamiento de espacio público • Artículo 3.2-18 Usos de suelo prohibidos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Artículo 3.2-19 Sobre la urbanización • Artículo 3.2-20 Cesiones gratuitas de terreno en urbanizaciones • Artículo 3.2-46 Telecomunicaciones Artículos aplicables de acuerdo con su ubicación: Artículo 4.1 -59: Usos permitidos y normas urbanísticas de la Zona Residencial 3
Otros cuerpos legales	Res. N°52/2007 del GORE O'Higgins, PRI Rancagua
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante toda la urbanización y construcción de viviendas, así como la operación de estas.
Forma de cumplimiento	El emplazamiento del Proyecto se ubica en la zona urbana de Machalí, bajo las categorías de Zona Urbana Consolidada y Zona Residencial 3, según el Plan Intercomunal de Rancagua y el Plan Regulador Comunal de Machalí (Véase CIP, ANEXO 2.2 de la DIA), respectivamente. Por tanto, esta zona se adapta completamente al uso habitacional, establecido según los Informes de Planificación territoriales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de Permisos de Edificación.
Forma de control y seguimiento	Registro de permiso Municipales.

8.2.3 RES. N°288/1980 DEL GORE O'HIGGINS, PRC MACHALÍ	
Componente/materia:	Instrumentos de Planificación territorial (IPT), crecimiento urbano y territorio.
Norma	La Resolución N°288 de 1980 del Gobierno Regional de la Región de O'Higgins, Aprueba Plan Regulador Comunal Machalí que promueve el desarrollo armónico del territorio Urbano Comunal. Se constituye por un conjunto de normas sobre adecuadas condiciones de higiene y seguridad en los edificios y espacios urbanos, de comodidad en la relación de las funciones entre las zonas de habitación, trabajo, equipamiento y recreación; de estética urbana y equilibrio entre la naturaleza y las construcciones, entre los valores existentes y las ejecuciones futuras, entre la conservación y el desarrollo del medio ambiente rural y urbano.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante toda la urbanización y construcción de viviendas, así como la operación de estas.
Forma de cumplimiento	El emplazamiento del Proyecto se ubica en la zona urbana de Machalí, bajo las categorías de Zona Urbana Consolidada y Zona residencial, según el Plan Intercomunal de Rancagua y el Plan Regulador Comunal de Machalí (Véase CIP, ANEXO 2.2 de la DIA), respectivamente. Por tanto, esta zona se adapta completamente al uso habitacional, establecido según los Informes de Planificación territoriales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de Permisos de Edificación.
Forma de control y seguimiento	Registro de Permisos Municipales.

8.2.4 D.S. N°1594 DE 2014 DE LA MUNICIPALIDAD DE MACHALÍ, APRUEBA MODIFICACIÓN N°006 AL PRC DE MACHALÍ	
Componente/materia:	Instrumentos de Planificación territorial (IPT), crecimiento urbano y territorio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Norma	El Decreto N°1594 de 2014 de la Municipalidad de Machalí Aprueba la modificación N°6 al Plan Regulador Comunal de Machalí, "Referida a la Zona de Conservación Histórica del Plan Regulador Comunal de Machalí" debido a que producto del terremoto del 27F, el centro histórico de Machalí ha visto la necesidad de actualizar el estado de sus inmuebles y redelimitar su zona.
Otros cuerpos legales	Res. N°288/1980 del GORE O'Higgins, PRC Machalí
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante toda la urbanización y construcción de viviendas, así como la operación de estas.
Forma de cumplimiento	El emplazamiento del Proyecto se ubica en la zona urbana de Machalí, bajo las categorías de Zona Urbana Consolidada y Zona Residencial 3, según el Plan Intercomunal de Rancagua y el Plan Regulador Comunal de Machalí (Véase CIP, ANEXO 2.2 de la presente DIA), respectivamente. Por tanto, esta zona se adapta completamente al uso habitacional, establecido según los Informes de Planificación territoriales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de Permisos de Edificación.
Forma de control y seguimiento	Registro de permiso Municipales.

8.2.5 DECRETO N°30/2017 DEL MINTRAEL, REGLAMENTO SOBRE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AL SISTEMA DE MOVILIDAD LOCAL DERIVADOS DE PROYECTOS DE CRECIMIENTO URBANO	
Componente/materia:	Vialidad y trasporte /Medio ConstRuido
Norma	El Decreto Supremo N°30 de 2017 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones aprueba Reglamento sobre Mitigación de Impactos al Sistema de Movilidad Local derivados de Proyectos de Crecimiento Urbano, en relación a sus características, las tasas y flujos inducidos por el Proyecto y la posibilidad de presentar un Informe de mitigación conjunta.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción / Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la ejecución de la Fase de Construcción y su recepción de las obras y medidas previo a la Recepción Definitiva de las Obras, según las sub-Fase s
Forma de cumplimiento	El Proyecto presentó un Estudio Vial Ambiental, en el cual se presentan los antecedentes y resultados de los impactos al sistema vial urbano que el Proyecto genera en la zona en la cual se emplaza.
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución de Calificación Ambiental Resolución de Aprobación de IMIV Ejecución de las Medidas de Mitigación de la Resoluciones de Aprobación de ambos IMIV.
Forma de control y seguimiento	Registro de Permisos Municipales, Recepción de Obras, y sectoriales para su ejecución y entrega

8.3 NORMAS RELACIONADAS CON LAS PARTES, OBRAS, ACTIVIDADES O ACCIONES, EMISIONES, RESIDUOS Y SUSTANCIAS PELIGROSAS DEL PROYECTO

8.3.1 D.S. N°47/1992 Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES DEL MINVU OGUC	
Componente/materia:	Calidad de Aire
Norma	D.S. N°47/1992 y sus modificaciones posteriores del OGUC En su Artículo 5.8.3 la Ordenanza establece una serie de medidas de manejo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	destinadas a evitar las Emisiones de polvo. Dispone que, en todo Proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras debe implementar las siguientes medidas con el objeto de mitigar el impacto de las Emisiones de polvo y material: (1) Regar el terreno en forma oportuna y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones; (2) Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, pudiendo optar por alguna de las alternativas contempladas en el artículo 3.2.6; (3) Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta; (4) Mantener la obra aseada y sin desperdicios mediante la colocación de recipientes colectores, convenientemente identificados y ubicados; (5) Evacuar los escombros desde los pisos altos mediante un sistema que contemple las precauciones necesarias para evitar las emanaciones de polvo y los Ruidos molestos; (6) La instalación de tela en la fachada de la obra, total o parcialmente, u otros revestimientos, para minimizar la dispersión de polvo e impedir la caída de material hacia el exterior; (7) Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se implementan las medidas que establece la OGUC, con fin de abatir el impacto de las Emisiones de polvo que se generen en el desarrollo del Proyecto. Las medidas implementadas son las siguientes: 1. Transporte de los materiales en camiones con la carga cubierta. 2. Evacuación de escombros de altura, a través de sistema óptimo para tal fin, que evite emanaciones de polvo y Ruidos molestos. 3. Instalación de tela en la fachada de la obra parcialmente, con fin de impedir la caída de material hacia el exterior. 4. Revisiones técnicas al día de los vehículos pertenecientes a la obra.
Indicador que acredita su cumplimiento	Cada acción por implementar cuenta con un indicador de cumplimiento. Según el orden de las medidas enlistadas, los indicadores se especifican a continuación. 1. Registro de humectación (riego) de terreno, el que es llenado durante las faenas de construcción del Proyecto. 2. Memoria constructiva de pavimentación de acceso a obras (según disposiciones del Art. 3.2.6 de la OGUC). Para lo anterior, véase ANEXO 2.3 de la ADENDA, correspondiente al Proyecto de pavimentación. 3. Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día por patente, cuyas copias certificadas se mantienen en obra. 4. Lavado de ruedas y canoas (camiones mixer)
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.2 D.S. N°144/1961 DEL MINISTERIO DE SALUD, ESTABLECE NORMAS PARA EVITAR EMANACIONES O CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS DE CUALQUIER NATURALEZA.	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N° 144/1961 de MINSAL “Normas para Evitar Emanaciones o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza” En su Artículo 1° se establece que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deben captarse o eliminarse en forma tal que no causen, daños o molestias.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto los vehículos cuentan con sus revisiones técnicas al día y se implementan medidas de control y abatimiento de Emisiones provenientes de distintas fuentes, entre las cuales se encuentran: ✓ Humectación del camino no pavimentado ✓ Transporte de materiales en camiones con carga cubierta ✓ Revisiones técnicas al día de los vehículos pertenecientes a la obra
Indicador que acredita su cumplimiento	1. Planilla de registro de humectación (riego) de caminos no pavimentados. 2. Transporte de materiales en camiones con carga cubierta 3. Registro fotográfico de implementación de sistema de evacuación de escombros en alturas e implementación de tela parcial en fachada de obras. 4. Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día por patente.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.3 D.S. N° 75/1987 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, ESTABLECE CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS QUE INDICA	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N°75/1987 de MITT “Establece condiciones para el transporte de cargas que indica” En su Artículo 2° se establece que los vehículos que transporten los desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean Sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, están construidos en forma que ello no ocurra por causa alguna. En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, entre otros, debe efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase De Construcción del Proyecto los camiones que transporten materiales susceptibles de Emisión de material particulado o que puedan escurrirse y caer al suelo es cubierta toda su carga mediante un encarpado con lonas o plásticos, lo que impide la dispersión de estos materiales.
Indicador que acredita su	Registro a la entrada y salida de los camiones con el encarpado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

cumplimiento	
Forma de control y seguimiento	Registro a la entrada y salida de los camiones con el encarpado.

8.3.4 D.S. N° 55/1994 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, ESTABLECE NORMAS DE EMISIÓN APLICABLES A VEHÍCULOS MOTORIZADOS PESADOS QUE INDICA	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N° 55/1994 MITT "Establece norma de Emisión Aplicable a Vehículos Motorizados Pesados" Este Decreto establece los límites de Emisión máxima para contaminantes emitidos por vehículos pesados, esto es, aquellos destinados al transporte de personas o carga, por calles y caminos cuyo peso bruto vehicular es igual o superior a 3.860 kilogramos. En el artículo 4° se establece los niveles máximos de Emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (PM). En el Artículo 6° se señala que se recibirá un autoadhesivo de color verde al momento de obtener su primer permiso de circulación (que señala que cumple con las normas de Emisión) o en una oportunidad posterior si la acreditación de cumplimiento de la respectiva norma de Emisión se produce con posterioridad a la obtención de dicho primer permiso de circulación.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	El Titular debe velar que los vehículos pesados que operen durante la Fase de Construcción del Proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día y sus sellos autoadhesivos que señala el cumplimiento de este decreto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día. Se mantiene copia certificada de estos antecedentes en obra.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica: Copia registro de mantenciones y certificados de revisiones técnicas al día, por patente.

8.3.5 D.S. N° 54/1994 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N° 54/1994 de MITT "Norma de Emisión Aplicable a Vehículos Motorizados Medianos que Indica"
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	El Titular exige a los contratistas y empleados responsables del transporte, que cuenten con sus revisiones técnicas al día, distintivos y rótulos establecidos en la normativa.
Indicador que acredita su	Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

cumplimiento	
Forma de control y seguimiento	El Titular mantiene un registro de las revisiones técnicas de los vehículos que participan en la construcción.

8.3.6 D.S. N° 4/1994 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, ESTABLECE NORMAS DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES APLICABLES A LOS VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y FIJA LOS PROCEDIMIENTOS PARA SU CONTROL.	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N° 4/1994 de MTT "Establece Normas de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control". Regula la Emisión de contaminantes del tubo de escape de los vehículos motorizados de encendido por chispa de 2 y 4 tiempo, respecto a los cuales no se hayan establecido normas de Emisión y determina los procedimientos para su medición.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	El Titular debe velar que los vehículos motorizados que operen durante la Fase de Construcción del Proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día y sus sellos autoadhesivos que señala el cumplimiento de este decreto. Además, debe existir un registro de mantenciones preventivas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Copia registro de mantenciones y de certificados de revisiones técnicas al día, por patente. Dichos registros están disponibles en faena durante la Fase de Construcción.

8.3.7 D.S. N° 211/1991 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, ESTABLECE NORMA SOBRE EMISIONES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS LIVIANOS.	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N° 211/1991 de MITT "Norma de Emisión Aplicable a los Vehículos Motorizados Livianos". En su artículo 4° se establecen los niveles máximos de Emisión de contaminantes para vehículos motorizados livianos, tales como monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas. En el Artículo 4° bis se establecen los niveles de Emisión de acuerdo con la fecha de inscripción en el registro de vehículos motorizados con respecto a la fecha de publicación del D.S. N° 58/2003.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	El Titular debe velar que los vehículos motorizados livianos que operen durante la Fase de Construcción del Proyecto cuenten con sus certificados de revisión

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	técnica al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.8 D.S. N°1/2021 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS.	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N°1/2021 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Este decreto tiene por objeto recuperar los niveles señalados en las normas primarias de calidad ambiental para MP10 y MP2,5, mediante la implementación de medidas de prevención, control y compensación de Emisiones Atmosféricas dentro de la zona regulada por el Plan. Artículo 4: Regula la prohibición de uso de calderas de calefacción domiciliaria, calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón mineral, carbón vegetal u otros derivados de la madera, en viviendas ubicadas en la zona definida por el Plan. Artículo 5: Establece una obligación dirigida a la SEREMI del Medio Ambiente, relativa a la evaluación de la extensión de la prohibición del artículo 4. Por tanto, no establece una obligación directa para el Titular del Proyecto. Artículo 6: Prohíbe el uso de chimeneas de hogar abierto y calefactores a leña en establecimientos comerciales, de servicios, oficinas, establecimientos educacionales, centros de salud y otros recintos cuyo destino no sea habitacional. Esta disposición resulta aplicable como restricción general a las instalaciones del Proyecto, tales como oficinas, instalaciones de faena, bodegas u otras dependencias no habitacionales. El Proyecto no contempla la utilización de chimeneas de hogar abierto ni calefactores a leña. Artículo 18: Establece restricciones a la instalación de equipos de calefacción a leña en viviendas nuevas ubicadas en áreas urbanas de la zona saturada. Esta disposición no resulta aplicable al Proyecto, en la medida que este no contempla la construcción de viviendas nuevas. Artículo 25: Prohíbe la quema libre de hojas secas y de todo tipo de Residuos en la vía pública o en recintos públicos o privados, tanto en áreas urbanas como rurales. Esta disposición resulta aplicable al Proyecto durante sus Fases de construcción y operación, en relación con el manejo de Residuos, restos vegetales, embalajes, Residuos Domiciliarios, Residuos industriales no peligrosos u otros materiales. El Proyecto no realiza quema de Residuos ni de material vegetal. Artículo 33: Establece exigencias para grupos electrógenos instalados en la zona saturada, con potencia neta de motor superior a 50 kW y que utilicen combustible líquido, los cuales deben contar con horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, debiendo registrarse sus horas de funcionamiento e informarse anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente, cuando corresponda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Esta disposición es aplicable en caso de que el Proyecto utilice grupos electrógenos que cumplan dichas características durante la Fase de construcción u operación. Artículo 40: Establece que los Proyectos o actividades sometidos al SEIA que generen Emisiones directas o indirectas iguales o superiores a los umbrales señalados en el Plan deben compensar sus Emisiones en un 120% del monto total anual de Emisiones.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Acorde a Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria) el Proyecto compensa Emisiones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de ejecución de Proyecto acorde a lo estimado en Informe de ANEXO 4.2 ADENDA Complementaria
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.9 D.S. N°138/2005 DEL MINISTERIO DE SALUD, ESTABLECE OBLIGACIÓN DE DECLARAR EMISIONES QUE INDICA	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.S. N°138/2005 del Ministerio de Salud, Establece obligación de declarar Emisiones que Indica
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción y operación.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Acorde a Informe de Estimación de Emisiones Atmosféricas (ANEXO 4.2 ADENDA Complementaria) el Proyecto compensa Emisiones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de ejecución de Proyecto acorde a lo estimado en Informe de ANEXO 4.2 de la ADENDA Complementaria.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.10 ARTÍCULO 78. D.F.L N°1/2009 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, FIJA TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA	
Componente/materia:	Calidad de aire
Norma	D.F.L N°1/2009 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley de Tránsito. Artículo 78. Los vehículos motorizados deben estar equipados, ajustados o carburados de modo que el motor no emita materiales o gases contaminantes en un índice superior a los permitidos.
Otros cuerpos legales	Artículo 82, Ley 18.290, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	establece la Ley de Tránsito.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción y Operación.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	El Titular vela que los vehículos motorizados livianos que operen durante la Fase de Construcción del Proyecto cuenten con sus certificados de revisión técnica al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones y certificado de revisiones técnicas al día.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.11 D.S. N° 38/2011 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA	
Componente/materia:	Emisión de Ruido
Norma	D.S. N° 38/2011 del MMA "Establece norma de Emisión de Ruidos generados por fuentes que indica" En su Artículo 6, punto 13, se define "fuente emisora de Ruido" a toda actividad productiva, comercial de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas, y elementos de la infraestructura que generen Emisiones de Ruido hacia la comunidad, excluyéndose las fuentes señaladas en su Artículo 5. En el Artículo 18, punto 18 se define "receptor", como toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al Ruido generado por una fuente emisora de Ruido externa. En el Artículo 7, establece los niveles de presión sonora corregidos (NPC) que se obtengan de la Emisión de una fuente emisora de Ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no pueden exceder los valores que se establecen en la Tablas 1 de la regulación. En el Artículo 10, se indica que los niveles generados por fuentes emisoras de Ruido deben cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondiente a la zona en que se encuentre el receptor.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones Acústicas.
Forma de cumplimiento	El Proyecto durante su Fase de Construcción no supera los límites máximos establecidos para las zonas donde se emplazan los Receptores cercanos. Lo anterior se respalda en el estudio acústico, el cual se adjunta en el ANEXO 4.6.1 de la ADENDA donde se establece que se cumple con los límites dispuestos en el D.S. N° 38/2011 durante la Fase de Construcción, mediante una serie de medidas de abatimiento.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de aplicación de las medidas de control y abatimiento de Emisiones acústicas indicadas en el Informe Acústico del Proyecto (véase ANEXO 4.6.1 de la ADENDA).
Forma de control y	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

seguimiento	el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.12 ARTÍCULOS 5.8.3 INCISO N°4 DEL D.S. Nº47/1992 DEL MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, FIJA NUEVO TEXTO DE LA ORDENANZA GENERAL DE LA LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES.	
Componente/materia:	Emisión de Ruidos
Norma	D.S. N°47/1992 OGUC, en su Artículo 5.8.3 la Ordenanza establece una serie de medidas correspondientes a la faenas constructivas donde indica: 4. Por constituir las faenas de construcción fuentes transitorias de Emisión de Ruidos y con el objeto de controlar su impacto, el constructor debe entregar, previo al inicio de la obra, un programa de trabajo de ejecución de las obras que contenga los siguientes antecedentes: a) Horarios de funcionamiento de la obra; b) Lista de herramientas y equipos productores de Ruidos molestos, con indicación de su horario de uso y las medidas consideradas; c) Nombre del constructor responsable y número telefónico de la obra, si lo hubiere.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Emisiones acústicas.
Forma de cumplimiento	En cumplimiento de la norma, el Titular presenta a la Dirección de Obras Municipales: - Horario de funcionamiento de la obra. - El listado de herramientas y equipos generadores de Ruidos molestos, con indicación de su horario de uso y las medidas consideradas. - Nombre del constructor responsable y número telefónico de la obra, en caso de haber.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia timbrada de la carta conductora dirigida a la DOM, que da cuenta de los horarios, lista de herramientas y equipos a utilizar durante la construcción de la obra.
Forma de control y seguimiento	Registro en obra de copia timbrada de la Carta Conductora dirigida a la DOM dando cuenta de los horarios, lista de herramientas y equipos a utilizar durante la construcción de la obra.

8.3.13 DECRETO ALCALDICIO N°1516/2023 DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MACHALÍ QUE, “APRUEBA CONVENIO DE COLABORACIÓN DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL, SOBRE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN MATERIA DE RUIDO”.	
Componente/materia:	Emisiones de Ruido
Norma	Decreto Alcaldicio N°1516/2023 de la Ilustre Municipalidad de Machalí que, “Aprueba Convenio de colaboración de Fiscalización Ambiental, Sobre las Medidas de Prevención en Materia de Ruido”.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sitio de almacenamiento temporal de Residuos peligrosos durante la Fase de Construcción.
Forma de cumplimiento	Forma de cumplimiento:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Las medidas preventivas que el Proyecto implementa para asegurar el cumplimiento del D.S N°38/2011 y de esta manera facilitar el conocimiento de la Autoridad municipal. **Medida de atenuación por inserción de Barreras Acústicas** Para este caso, dado que son barreras acústicas temporales, se confeccionan de madera OSB de 15 mm de espesor, cerradas herméticamente entre sí con espuma expansiva y mediante vigas de madera o metálicas para evitar la deformación por eventualidades climáticas. Dichos paneles de OSB deben estar, además, protegidos de factores climáticos (principalmente humedad y lluvia), a través de la aplicación de pintura hidrorrepelente, tales como las pinturas tipo siloxane, látex, acrílico o similares. Otro aspecto importante, es que se debe nivelar el terreno donde se instalan las barreras acústicas. **Cubre Vanos** Para los trabajos en altura (segundo piso de las viviendas) se cubre por completo los vanos con una placa de OSB, o similar, de 15 mm de espesor, para reducir el nivel de Ruido generado por la actividad constructiva al interior de la estructura en construcción y a medida que los trabajos avancen en altura. **Monitoreo de Ruido** El Monitoreo se realiza mediante instrumento un instrumento adecuado para tal efecto, como sonómetro integrador que cuente con su correspondiente calibrador. Una vez obtenidos los resultados se realiza un Informe en el cual se indica el resultado de la medición, la comparación con la normativa y, si las medidas a implementadas están siendo efectivas o si se requiere de medidas adicionales. El compromiso se comienza a ejecutar desde el primer año de la Fase de Construcción, y hasta el fin de esta, específicamente cuando el avance del Proyecto se encuentre en obra gruesa. La frecuencia es de una vez al año.
Indicador que acredita su cumplimiento	La ubicación de las medidas de control de Ruido y los resultados de los Monitoreos durante el avance de las faenas constructivas es compartida con la Dirección de Medio Ambiental, Aseo y Ornato de la Ilustre Municipalidad de Machalí
Forma de control y seguimiento	Registro de envío de la información a la Ilustre Municipalidad de Machalí

8.3.14 D.F.L. 1/1990 DEL MINISTERIO DE SALUD, DETERMINA MATERIAS QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN SANITARIA EXPRESA.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Norma	D.F.L. 1/1990 de MINSAL “determina materias que requieren autorización sanitaria expresa” Establece en su Artículo 1° las materias que requieren autorización sanitaria expresan. Específicamente, en el punto 25 del cuerpo normativo se establece que las instalaciones de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase requervan autorización.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da	Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

cumplimiento	
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Sólidos No Peligrosos de la Construcción.
Forma de cumplimiento	El Proyecto tiene contemplado para la Fase de Construcción un lugar de acopio transitorio de Residuos no peligrosos, por lo anterior, se realiza la tramitación del Permiso Ambiental sectorial (PAS) N°140 ante la Autoridad Sanitaria, para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier Planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase (ANEXO 6.1 ADENDA).
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución Sanitaria de Aprobación del sitio de almacenamiento de Residuos no peligrosos, emitida por la SEREMI de Salud, una vez presentado los antecedentes sectorialmente. Registros de retiro de los Residuos No Peligrosos de la Fase de Construcción (boleta, factura u otro documento) por parte de la empresa externa autorizada que lo disponga. Resolución Sanitaria de Aprobación del sitio de disposición final de Residuos no peligrosos, emitida por la SEREMI de Salud, una vez presentado los antecedentes sectorialmente. Certificado de disposición final de Residuos no peligrosos de construcción.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.15 D.S. N° 594/1999 DEL MINISTERIO DE SALUD, APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Norma	D.S. N° 594/1999 de MINSAL “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientes en los lugares de trabajo” Según la “Guía de aplicación del Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo en el marco del SEIA”, son aplicables al manejo de los Residuos Sólidos industriales los artículos 18°, 19° y 20°. En el Artículo 18°, establece que “la acumulación, tratamiento y disposición final de Residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, debe contar con la autorización sanitaria”. En el Artículo 19°, establece que “las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus Residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deben contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades”. En el Artículo 20, establece que “en todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los Residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa, previo al inicio de tales actividades, debe presentar a la Autoridad sanitaria una declaración en que conste la cantidad y calidad de los Residuos industriales que genere, diferenciando claramente los Residuos industriales peligrosos.”
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Sólidos No Peligrosos de la Construcción.
Forma de cumplimiento	En la Fase de Construcción se generan Residuos Industriales No Peligrosos y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	estos son acopiados transitoriamente para posteriormente ser retirados y dispuestos en Relleno Sanitario Autorizado (véase indicaciones en el ANEXO 6.1 de la ADENDA, correspondiente al PAS 140).
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución Sanitaria de Aprobación del sitio de disposición de Residuos No Peligrosos, emitida por la SEREMI de Salud, una vez presentado los antecedentes sectorialmente. Resolución Sanitaria de Aprobación del sitio de almacenamiento temporal de Residuos No Peligrosos, emitida por la SEREMI de Salud, una vez presentado los antecedentes sectorialmente. Registros de retiro (boleta, factura u otro documento) de la empresa externa autorizada. Certificado de disposición final de Residuos no peligrosos de construcción.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.16 D.S. N° 148/2003 DEL MINISTERIO DE SALUD, APRUEBA REGLAMENTO SANITARIO SOBRE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos.
Norma	D.S N° 148/2003 de MINSAL “Reglamento sanitario sobre manejo de Residuos peligrosos” En su Artículo 1 se establecen las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que debe someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los Residuos peligrosos. En el Artículo 27 se establece que lo generadores que no estén obligados a sujetarse a un Plan de Manejo de Residuos Peligroso deben en todo caso cumplir con la obligación señalada en la letra b) del presente artículo. En el artículo 28 se establece el manejo diferenciado entre los Residuos peligrosos y los no peligrosos. En el Artículo 29 se establece que todo sitio destinado al almacenamiento de Residuos peligrosos debe contar con la correspondiente autorización sanitaria de instalación. En el Artículo 31 se establece el período de almacenamiento máximo de Residuos peligrosos. Sin embargo, en casos justificados, se puede solicitar a la Autoridad Sanitaria, una extensión de dicho período hasta por un lapso igual, para lo cual se debe presentar un Informe técnico. En los Artículos 33, 34 y 35 se establecen las condiciones que deben cumplir los sitios de almacenamiento de este tipo de Residuos, los accesos restringidos de estos lugares y las distancias a los deslindes de la propiedad.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Peligrosos.
Forma de cumplimiento	El Titular vela que los Residuos Peligrosos generados en la Fase de Construcción sean almacenados transitoriamente en las Bodegas de Residuos Peligrosos, y, que, estos sean dispuestos en lugares autorizados, cumpliendo las disposiciones del presente Reglamento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	En virtud del cumplimiento del cuerpo normativo, se presenta el PAS N°142, para sitios destinados al almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos (véase ANEXO 6.2 de la ADENDA).
Indicador que acredita su cumplimiento	Resolución Sanitaria de Aprobación de la Bodega de Residuos Peligrosos emitida por la SEREMI de Salud, una vez presentado los antecedentes sectorialmente. Guía de despacho u otro documento que acredite la disposición final de los Residuos Peligrosos en un lugar autorizado. Certificado de transporte y disposición final de Residuos Peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.17 DECRETO 1 RETC DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, APRUEBA REGLAMENTO DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES, RETC.	
Componente/materia:	Registro de Emisiones
Norma	Decreto N°1/2013 de MMA RETC En su Artículo 1 se establece que el presente Reglamento regula el RETC, que es una base de datos accesible al público destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre Emisiones, Residuos y transferencia de contaminantes potencialmente dañinos para salud y el medio ambiente. En el Artículo 17 se establece que los reportes de Emisiones de Residuos y/o transferencia de contaminantes deben realizarse mediante la ventanilla única del RETC.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Peligrosos, No Peligrosos de la Construcción y Emisiones Atmosféricas.
Forma de cumplimiento	Se declara a través de la ventanilla única del RETC, según corresponda, las Emisiones, Residuos y transferencias de contaminantes generados en el Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de las declaraciones de Emisiones, efectuadas en vía ventanilla única (RETC).
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica: Copia de las declaraciones de Emisiones, efectuadas en vía ventanilla única (RETC).

8.3.18 D.F.L. 725/1967 CÓDIGO SANITARIO DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Norma	D.F.L 725/1967 de MINSAL Código Sanitario. En su Artículo 73, inciso 1° del D.F.L. N°725/1967 del Ministerio de Salud, Código Sanitario, prohíbe descargar aguas servidas, Residuos industriales o mineros en ríos, lagunas o cualquier masa de agua que sirva para proporcionar agua potable, riego o balneario, sin que antes sean depurados. En su Artículo 78 del párrafo III se fijan las condiciones de saneamiento y seguridad relativas a la acumulación, selección, industrialización, comercio o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	disposición final de basuras y desperdicios. En los Artículos 79 y 80 se estable que para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier Planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase es necesaria la aprobación previa del Proyecto por el servicio nacional de salud y determina que es el servicio nacional de salud quien debe autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. A su vez, el Proyecto da cumplimiento a los artículos 32, 41 y 171 del Código de Aguas mediante la identificación previa de cauces naturales o artificiales, canales, quebradas, riberas y escurrimientos superficiales presentes en el área del Proyecto, evitando su ocupación, intervención, modificación u obstrucción no autorizada. En caso de que alguna obra del Proyecto implique modificación de cauce natural o artificial, alteración del régimen de escurrimiento, cambio de trazado, forma o dimensión del cauce, construcción de atraviesos, obras de descarga, obras de defensa, abovedamientos, pasos sobre o bajo nivel u otras obras de sustitución o complemento, se tramitará previamente la Autorización Sectorial ante la Dirección General de Aguas, conforme a los artículos 41 y 171 del Código de Aguas. Si se trata de obras de regularización o defensa de cauces naturales, se obtiene además la aprobación de la Dirección de Obras Hidráulicas, cuando corresponda.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aguas Servidas generadas por el personal de obra durante la Fase de Construcción, asociadas al uso de baños químicos, instalaciones sanitarias temporales, sistema de acumulación, retiro, transporte y disposición final de Aguas Servidas.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción los Residuos Sólidos Domiciliarios son dispuestos en contenedores con tapa y acumulados transitoriamente para luego ser llevados hasta un relleno sanitario que cuente con autorización sanitaria, por el servicio de recolección de la comuna. Además, se implementa un sitio de almacenamiento transitorio de Residuos No Peligrosos de construcción (véase ANEXO 6.1 de la ADENDA, correspondiente al PAS N°140).
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros, autorizaciones sanitarias, contratos, guías, comprobantes y certificados de retiro, transporte, tratamiento y disposición final de aguas servidas, baños químicos, Residuos líquidos y sustancias contaminantes, emitidos por empresas autorizadas. Registros de mantención de instalaciones sanitarias, inspecciones internas, capacitaciones, contingencias y acciones correctivas.
Forma de control y seguimiento	Mantención y revisión periódica de registros que acrediten el manejo autorizado de aguas servidas, Residuos líquidos y sustancias contaminantes. Inspección periódica de baños químicos, instalaciones sanitarias, sistemas de acumulación o tratamiento, áreas de almacenamiento de Residuos y sectores próximos a cauces, canales, quebradas o sistemas de aguas lluvias, verificando que no existan descargas no autorizadas al suelo o cuerpos de agua. En caso de contingencias, se implementan medidas de contención, limpieza, retiro y disposición autorizada, manteniendo los respaldos correspondientes.

8.3.20 D.S. N° 43/2015 Y SUS MODIFICACIONES DEL MINISTERIO DE SALUD, ESTABLECE REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Componente/materia:	Sustancias Peligrosas
Norma	D.S. N° 43/2015 y sus modificaciones de MINSAL “Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas” Regula las condiciones básicas de seguridad en que deben mantenerse las sustancias peligrosas, de manera de evitar riesgo en la salud de la población.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sustancias Peligrosas.
Forma de cumplimiento	Cumplimiento del Reglamento mediante el almacenamiento en bodega común de las sustancias peligrosas a utilizar en el desarrollo de la Fase de Construcción del Proyecto, cumpliendo con las disposiciones de almacenamiento descritas en el D.S. N°43/2016 y sus modificaciones del MINSAL.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de sustancias y su clasificación. Registro de existencia de hojas de seguridad de cada sustancia peligrosa almacenada en bodega.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.3.21 D.S. N° 298/1994 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES	
Componente/materia:	Sustancias Peligrosas y Combustibles
Norma	D.S. N° 298/1994 de MTT, Reglamenta Transporte de Carga Peligrosas por Calles y Caminos.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera el transporte de combustible líquido para el funcionamiento de maquinarias de la construcción.
Forma de cumplimiento	El Proyecto cumple con las condiciones de transporte de las cargas que por sus características se consideran peligrosas o representan riesgos para la salud de las personas, la seguridad pública o el medio ambiente, y que se indican en las disposiciones citadas. El transporte lo realizan empresas externas, por lo que se les solicita comprobar que cumplen con las disposiciones establecidas en la presenta normativa. Queda una copia de los comprobantes de la instalación de faenas del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Copia de los comprobantes o autorizaciones de las empresas externas que realicen el transporte. El Titular tiene copia de las autorizaciones indicadas en obra y en oficina central, disponibles en todo momento para revisión de las Autoridades. Estos registros se mantienen en faena durante la Fase de Construcción.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

8.3.21 LEY N°20.920/2016 DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE QUE ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO AL RECICLAJE.	
Componente/materia:	Gestión de Residuos
Norma	La Ley N°20.920/2016 tiene por objeto disminuir la generación de Residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de Residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Del artículo N°4 al N°8, se especifican las obligaciones en cuanto a los distintos tipos de Residuos. En su artículo 40 se establece las distintas infracciones, aplicando principalmente la gestión responsable y la entrega de información, además se especifican los distintos tipos de amonestaciones por incumplimiento
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos Sólidos, Líquidos, Peligrosos y No Peligrosos.
Forma de cumplimiento	Registro y Planimetría de sitios para Residuos con dimensiones y condiciones de acuerdo con cada calificación según el marco normativo, documento de acreditación de gestor autorizado. Registro de tipo y cantidad de Residuos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se dispone de sitios específicos para cada tipo de residuo, convenio con gestores autorizados para su retiro y tratamiento, gestión de acuerdo con su calificación y, reutilización de Residuos que sirvan para otras partes de la obra, sin embargo, cabe aclarar que el Proyecto no cuenta con gestores de reciclaje.
Forma de control y seguimiento	Registros de retiros, señaléticas de segregación de Residuos, sitios autorizados.

8.3.25 DECRETO ALCALDICIO N°1539/2014 DE LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE MACHALÍ QUE, “APRUEBA LA ORDENANZA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA COMUNA DE MACHALÍ”.	
Componente/materia:	Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios
Norma	Decreto Alcaldicio N°1539/2014 de la Ilustre Municipalidad de Machalí que, “Aprueba la Ordenanza Gestión Ambiental de la comuna de Machalí” Específicamente se analizará lo solicitado correspondiente al Párrafo 6, título III.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Sitio de almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos durante la Fase de Construcción.
Forma de cumplimiento	Forma de cumplimiento: Se indica que el durante la Fase de Construcción del Proyecto se generan Residuos Sólidos Domiciliarios por parte de los trabajadores estos son entregados a la municipalidad para su valorización y /o eliminación dando cumplimiento a lo estipulado en el artículo 67 de la Ordenanza. Para La Fase de Construcción se cuenta con un sitio de almacenamiento temporal de Residuos No Peligrosos del Proyecto el que se encuentra señalizado mediante cintas plásticas, pintura y/o letreros las secciones que permiten disponer de manera segregada los Residuos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Mientras que para la Fase de Operación se ha adquirido un Compromiso Ambiental Voluntario que consiste en la entrega de un kit de reciclaje en cada vivienda con el fin de fomentar la separación en el origen y la valorización de los Residuos Domésticos. Todo lo anterior, contribuye a la separación limpia de materiales y elementos contenidos en la basura, tal como indica el Articulo 70 de la Ordenanza. Respecto a los Residuos Sólidos Domiciliarios generados en la Fase de Construcción, cabe mencionar que, son almacenados temporalmente en bolsas platicas las que a su vez se disponen en contenedores de polietileno de alta densidad o similar con tapa y rodado de aproximadamente 200 L. Durante la Fase de Construcción los contenedores de basura (de Residuos Domiciliarios) son ubicados en la vía pública para el retiro del servicio de recolección municipal en los horarios que corresponda. Se indica a los trabajadores del Proyecto y contratistas externos, las prohibiciones sobre depositar basura en la vía pública. Tal como indica el Articulo 87 de la Ordenanza el Titular cuenta con una bodega de almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos de esta manera se asegura que por parte del Proyecto no se depositan Residuos Peligrosos en recipientes de basura públicos. El Titular realiza el retiro y disposición de sus Residuos Sólidos No Peligrosos mediante empresas autorizadas tal como indica el artículo 92 de la Ordenanza.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contrato con empresas recolectoras, certificados de retiro de Residuos u otros similares (para Residuos Sólidos no peligrosos y peligrosos). Verificación en terreno de los contenedores de Residuos Domiciliarios. Registros de comunicación con la municipalidad en aquellos casos que corresponda.
Forma de control y seguimiento	Fiscalización por parte de la municipalidad. Se mantienen en obra copia de los certificados de retiro de Residuos de terceros autorizados.

8.3.26 D.S. Nº279/1983 DEL MINISTERIO DE SALUD, APRUEBA REGLAMENTO PARA EL CONTROL DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE COMBUSTIÓN INTERNA.	
Componente/materia:	Vialidad y Transporte
Norma	Aprueba Reglamento para el Control de la Emisión de Contaminantes de Vehículos Motorizados de Combustión Interna.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos motorizados de combustión interna.
Forma de cumplimiento	Los vehículos motorizados utilizados en la Fase de Construcción cuenten con sus revisiones técnicas al día, las que son llevadas a cabo en talleres autorizados externos a las faenas de construcción. Además, todos los vehículos utilizados en la obra cumplen con los límites de Emisión indicados en la presente normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificado de revisión técnica al día.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Forma de control y seguimiento	Se controlará que los vehículos que ingresen a la obra cuenten con el documento de revisión técnica al día.

8.3.27 D.S. N° 75/1987 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES, ESTABLECE CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE DE CARGAS QUE INDICA MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES.	
Componente/materia:	Establece condiciones para el transporte de cargas que indica el MTT.
Norma	Ley de Tránsito N°18.290 (artículos 56 y 58), en relación con la Ley N°18.059
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos de carga y livianos.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se exigen a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustan a las condiciones del transporte de material exigidas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Existencia de contrato con proveedores donde se exija utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa vigente.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.4 NORMAS RELACIONADAS CON COMPONENTES AMBIENTALES (FAUNA, VEGETACIÓN Y FLORA, SUELO, AGUA, PATRIMONIO CULTURAL)

8.4.1 LEY 19.525 DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, REGULA SISTEMAS DE EVACUACIÓN Y DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS.	
Componente/materia:	Componente Hídrico
Norma	Ley 19.525/1997 del MOP “Regula sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias”. En su Artículo 1° Establece que el estado vela por que en las ciudades y en los centros poblados existan sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias que permiten su fácil escurrimiento y disposición e impidan el daño que ellas puedan causar a las personas, a las viviendas y, en general, a la infraestructura urbana. En su Artículo 5° Establece que, para urbanizar un terreno, el propietario del mismo debe ejecutar, a su costa, el pavimento de las calles y pasajes, las Plantaciones y obras de ornato, las instalaciones sanitarias y energéticas, con sus obras de alimentación y desagües de aguas servidas y de aguas lluvias, y las obras de defensa y de servicio del terreno."
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la urbanización y construcción de viviendas.
Forma de cumplimiento	El Proyecto cuenta con un sistema de evacuación de aguas lluvias que permita el drenaje de aguas lluvias, y, su fácil escurrimiento y disposición, impidiendo el daño que ellas puedan causar a las personas, a las viviendas y, en general, a la infraestructura urbana.
Indicador que acredita su	Obtención de Oficio de Aprobación por la entidad correspondiente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

cumplimiento	
Forma de control y seguimiento	Obtención de Oficio de Aprobación por la entidad correspondiente.

8.4.2 D.S. N° 594/1999 DEL MINISTERIO DE SALUD, APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO.	
Componente/materia:	Residuos líquidos
Norma	D.S. N° 594/1999 de MINSAL "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientes en los lugares de trabajo". En su artículo 16, prohíbe vaciar a la red pública de desagües de aguas servidas, sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflames. La descarga de contaminantes al alcantarillado debe ceñirse a las normativas ambientales vigentes. En su Artículo 17: Prohíbe terminantemente incorporar relaves u otras sustancias a las napas de agua subterráneas, canales de regadío, acueductos, ríos, lagos, esteros, embalses o cualquier masa y curso de agua natural o artificial. En su Artículo 23 del párrafo IV de los servicios higiénicos y evacuación de aguas servidas, se establece el número mínimo de artefactos. En el Artículo 24 se Establece que en las faenas temporales que no sea posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el proveedor debe proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calcular según el presente artículo, además establece que una vez finalizada la faena temporal el empleador es responsable de reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba la letrina o baño químico, evitando la proliferación de vectores, los malos olores, la contaminación ambiental y la ocurrencia de accidentes causados por la instalación. En el Artículo 26 Establece que las aguas servidas de carácter domestico deben ser conducidas al alcantarillado público en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o Plantas particulares en conformidad a los Reglamentos específicos vigentes
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos líquidos.
Forma de cumplimiento	El Proyecto durante su Fase de Construcción cuenta con conexión al sistema de agua potable y alcantarillado, habilitando instalaciones sanitarias y servicios higiénicos (véase factibilidad sanitaria en ANEXO 2.8.1 ADENDA). Además, se implementan baños químicos a una distancia no mayor a 75 metros de los frentes de trabajo, dando así cumplimiento al presente cuerpo normativo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Factibilidad Sanitaria de la empresa concesionaria del sector (véase ANEXO 2.8.1 ADENDA). Certificado de retiro semanal de Residuos líquidos de los baños químicos por una empresa autorizada para dicho fin.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

8.4.3 DECRETO 50/2002 DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y DE ALCANTARILLADO.	
Componente/materia:	Componente Hídrico
Norma	Decreto 50/2002 del MOP "Aprueba el Reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y de alcantarillado" En su Artículo 3° Establece que las disposiciones de este Reglamento son obligatorias para las personas que proyecten o construyan instalaciones domiciliadas de agua potable o de alcantarillado de aguas servidas domésticas y para los prestadores de servicios sanitarios y los Servicios de Salud, cuando corresponda. En su Artículo 4° Establece que todo propietario de inmueble urbano edificado, con frente a una red pública de agua potable o de alcantarillado, debe instalar a su costa, tanto las instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado, como el arranque de agua potable y la unión domiciliaria de alcantarillado, incluida su conexión y empalme, dentro del plazo de seis y doce meses, respectivamente, contado desde la puesta en explotación de dichas redes, o desde la notificación respectiva al propietario, por parte de la concesionaria.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la urbanización y construcción de viviendas.
Forma de cumplimiento	Cumplimiento del Decreto mediante adherencia al procedimiento para la ejecución de las Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y de Alcantarillado por parte del Titular.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de "Certificado de Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado", denominado también en la Ordenanza de Urbanismo y Construcciones "Certificado de instalaciones de agua potable y desagües"
Forma de control y seguimiento	Obtención de Oficio de aprobación por la entidad correspondiente.

8.4.4 DECRETO N°430/1992 DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN QUE, "FIJA EL TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY N°18.892, DE 1989 Y SUS MODIFICACIONES, LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA" Y SUS MODIFICACIONES.	
Componente/materia:	Calidad de Aguas
Norma	Decreto N°430/1992 del Ministerio de Economía, fomento y reconstrucción que, "Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N°18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura". específicamente lo indicado en su artículo 136 a saber: Artículo 136.- "El que, sin autorización, o contraviniendo sus condiciones o infringiendo la normativa aplicable introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, es sancionado con presidio menor en su grado medio a máximo y multa de 100 a 10.000 unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de las sanciones administrativas correspondientes. El que por imprudencia o mera negligencia ejecutare las conductas descritas en el inciso anterior es sancionado con presidio menor en su grado mínimo y multa de 50 a 5.000 unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de las sanciones administrativas correspondientes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Si el responsable ejecuta medidas destinadas a evitar o reparar los daños, el tribunal puede rebajar la pena privativa de libertad en un grado y la multa hasta en el cincuenta por ciento, sin perjuicio de las indemnizaciones que correspondan. En el caso del inciso segundo, puede darse lugar a la suspensión condicional del procedimiento que sea procedente conforme al artículo 237 del Código Procesal Penal, siempre que se hayan adoptado las medidas indicadas y se haya pagado la multa".
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Ejecución de obras de modificación de cauce sobre canales artificiales
Forma de cumplimiento	✓ Las obras de modificación de cauce se llevan a cabo en seco, respetando Planos del Proyecto, vinculando el inicio de estas obras a periodos donde la organización de canalistas no requiera un uso intensivo de estos canales y, además, tratando de evitar el periodo de lluvias de invierno. ✓ Se prohíbe la disposición de estanques o tambores de almacenamiento de aceites, lubricantes o combustibles al aire libre, especialmente cercana al área de trabajo de las obras de modificación de cauce. ✓ Los vehículos y maquinarias utilizados para la materialización de las obras cuentan con sus mantenciones y revisión técnica al día según corresponda, además, un Encargado de obra debe verificar y actualizar el registro de la maquinaria utilizada, el cual se mantiene en las oficinas de la instalación de faenas. ✓ Además, deben respetar el límite de velocidad establecido para la circulación dentro de la obra (30 km/h). ✓ No se realizan mantenciones de equipos o maquinarias cercanas a los cuerpos de agua ni a las obras de modificación de cauce proyectadas. ✓ No se permite el trasvase o manipulación de aceites o hidrocarburos cercana cercanas a los cuerpos de agua ni a las obras de modificación de cauce proyectadas. ✓ Los equipos y maquinarias que no se estén utilizando se estacionaran alejadas de las obras de modificación de cauce (mientras dure su construcción).
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro fotográfico durante el transcurso de ejecución de las obras. Registro de contacto con asociaciones de canalistas informando fechas de inicio y termino de las obras de modificación de cauce. Autorización sanitaria del sistema de lavado de canoas y lavado de ruedas. Factura y/o comprobantes del retiro de Residuos líquidos producto del sistema de lavado de ruedas, en caso de corresponder.
Forma de control y seguimiento	Todos los registros se mantienen disponibles en instalación de faenas de la obra para fiscalización de la Autoridad competente.

8.4.5 D.S. N°594/2000 MINISTERIO DE SALUD; APRUEBA REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES MÍNIMAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO.	
Componente/materia:	Medio biótico – animales domésticos
Norma	D.S. N°594/2000 del MINSAL "Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo" En su artículo 22 indica que, en los lugares de trabajo donde laboren hombres y mujeres deben existir servicios higiénicos independientes y separados. Es

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	responsabilidad del empleador mantener el o los servicios higiénicos protegidos del ingreso de vectores de interés sanitario.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción
Forma de cumplimiento	Se prohíbe de forma expresa la mantención de animales domésticos (perros y gatos) al interior de las obras del Proyecto durante el desarrollo de la construcción. Se implementa un cartel indicativo de prohibición de tenencia de mascotas dentro de obras.
Indicador que acredita su cumplimiento	Existencia de Cartel Indicativo de prohibición de tenencia de animales domésticos (perros y gatos) al interior del predio en el que se desarrollan las obras de construcción.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.4.6 D.S. N° 484/1990 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN, REGLAMENTO SOBRE EXCAVACIONES Y/O PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS, ANTROPOLÓGICAS Y PALEONTOLÓGICAS.	
Componente/materia:	Sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.
Norma	D.S. N°484/1990 de MINEDUC, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas Dispone que las prospecciones y/o excavaciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, en terrenos públicos y privados, y las normas que regulan la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizarlas y el destino de los objetos o especies encontradas, se regirá por las normas contenidas en la Ley N°17.288 y en este Reglamento. También prescribe que las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato al descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la urbanización y construcción de viviendas.
Forma de cumplimiento	Si durante la ejecución de la Fase de Construcción del Proyecto, se produjera algún hallazgo de restos arqueológicos, se paralizarán inmediatamente las obras y se da aviso Carabineros, al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente. En caso de algún hallazgo de restos arqueológicos se procede de acuerdo con lo indicado en la normativa y se genera un Informe realizado por un profesional del área.
Indicador que acredita su cumplimiento	Informe de prospección arqueológica (ANEXO 4.1 de la ADENDA Complementaria).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Comprobante de aviso a carabineros. Informe de hallazgo.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.4.7 LEY 17.288 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN, LEGISLA SOBRE MONUMENTOS NACIONALES; MODIFICA LAS LEYES 16.617 Y 16.719; DEROGA EL DECRETO LEY 651, DE 17 DE OCTUBRE DE 1925.	
Componente/materia:	Monumentos Nacionales
Norma	Ley 17.288/1970 de MINEDUC, Monumentos Nacionales. Legisla sobre Monumentos Nacionales. Define los Monumentos Nacionales. Los Monumentos Históricos, Monumentos arqueológicos, indicando que su control y supervigilancia recaen en el Consejo de Monumentos Nacionales y que todo trabajo de conservación, reparación o restauración de ellos está sujeto a su autorización previa.
Otros cuerpos legales	D.S. N°484/1990 del MINEDUC
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la urbanización y construcción de viviendas.
Forma de cumplimiento	Si durante la ejecución de la Fase de Construcción del Proyecto, se produjera algún hallazgo de restos arqueológicos, se paralizan inmediatamente las obras y se da aviso Carabineros, al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente. No obstante, lo anterior, conforme a los antecedentes presentado en el ANEXO 4.1 de la ADENDA Complementaria no existe presencia de sitios arqueológicos. En caso de algún hallazgo de restos arqueológicos se procede de acuerdo con lo indicado en la normativa y se genera un Informe realizado por un profesional del área.
Indicador que acredita su cumplimiento	Informe de prospección arqueológica (ANEXO 4.1 de la ADENDA Complementaria). Comprobante de aviso a carabineros. Informe de hallazgo.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.4.8 LEY 19.473/1996 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, SUSTITUYE TEXTO DE LA LEY N°4.601 SOBRE CAZA Y ARTÍCULO 609 DEL CÓDIGO CIVIL.	
Componente/materia:	Medio biótico – Animales silvestres
Norma	Ley N°19.473/1996 de MINAGRI sobre caza. Prohíbe en todo el territorio nacional, la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre, catalogados como especies en peligros de extinción, vulnerables, raros y escasamente conocidas, así como la de las especies

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica a toda la obra.
Forma de cumplimiento	Para evitar la caza o captura de animales silvestres se implementa señalética que índice respecto a esta prohibición.
Indicador que acredita su cumplimiento	Instalación de señalética y letreros con prohibición de caza.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.4.9 DECRETO N°5/1998 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA QUE, "APRUEBA REGLAMENTO DE LA LEY DE CAZA".	
Componente/materia:	Fauna
Norma	Decreto N°5/1998 del Ministerio de Agricultura que, "Aprueba Reglamento de la Ley de Caza". La ley de caza se encuentra definida en la Ley N°19473/1996 del Ministerio de Agricultura que, "Sustituye Texto De La Ley N°4.601, Sobre Caza, Y Artículo 609 Del Código Civil".
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	La habilitación de caminos de acceso, instalación de faenas y/u otras obras en zonas en las que habitan especies de fauna silvestre protegida, según el artículo 3° de la Ley y 4° del Reglamento citado, susceptible de ser afectada por el Proyecto.
Forma de cumplimiento	Se respetan las prohibiciones establecidas en la Ley y su Reglamento, en particular en los artículos 3° de la Ley y 4° del Reglamento (caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre en categoría de conservación); 5° de la Ley (levantar nidos, destruir madrigueras y recolectar huevos y crías) y 7° de la Ley (caza o captura en ciertas áreas). En el caso específico del Proyecto, se tiene que, de las 24 especies registradas en las campañas de terreno para la caracterización de fauna, realizadas durante el período de invierno del 2025, un 93% son de origen nativo y un 7% de origen introducido, sin presencia de especies endémicas. Dentro de los grupos se registró solo una especie con categoría de conservación según el Reglamento de Clasificación de especies, el Asio flammeus (Nuco) que Figura como "Preocupación Menor (LC)" de acuerdo con el DS 16/2016 MMA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de carta SAG
Forma de control y seguimiento	Cada una de las actividades debe ser informada 45 días después de realizada a las Autoridades competentes según sea el caso (SAG, SMA, CONAF).

8.4.10 D.L. N°3.557/1980 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, QUE "ESTABLECE DISPOSICIONES SOBRE PROTECCIÓN AGRÍCOLA".	
Componente/materia:	Agricultura – Medio Biótico

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Norma	D.L. N°3.557/1980 del Ministerio de Agricultura, que "Establece Disposiciones Sobre Protección Agrícola". Artículo 11: Los establecimientos industriales, fabriles, mineros y cualquier otra entidad que manipule productos susceptibles de contaminar la agricultura, deben adoptar oportunamente las medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la Fase de Construcción se utilizan Sustancias Peligrosas, además, se generan Residuos Asimilables a Domésticos por parte de los trabajadores, Residuos No Peligrosos relativos a materiales excedentes como restos de hormigón, madera, despuntes metálicos, entre otros similares, y Residuos Peligrosos.
Forma de cumplimiento	Sustancias Peligrosas: Se almacenan en una bodega común en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 4 letra c) del D.S. N°43/2016 y sus modificaciones de MINSAL. En términos de qué sustancias son utilizadas, cabe mencionar que principalmente para la "Obra gruesa" y "Terminaciones" son requeridas pinturas, aditivos y solventes. Mientras que, a lo largo de las distintas faenas de construcción y en razón a la utilización de las distintas maquinarías del Proyecto se utiliza petróleo diésel (combustible) como sustancia peligrosa. Residuos Domiciliarios: Estos son almacenados temporalmente en contenedores de 200 (L), cerrados y estanco, para evitar la proliferación de vectores y malos olores y, retirados con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana por el servicio de recolección municipal. Residuos No Peligrosos: Son almacenados temporalmente en un sitio de acopio de superficie de 300 m2, la cual cuenta con cierre perimetral y suelo compactado. Residuos Peligrosos: Estos Residuos son almacenados temporalmente una Bodega de Residuos Peligrosos, la cual cumple con todas las disposiciones establecidas en el D.S N°148/2003 y se encuentran debidamente identificados de acuerdo a lo indicado en la NCh 2190:2019. Finalmente, estos Residuos son retirados y dispuestos en un sitio final autorizado por la Autoridad competente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención de los Permisos Ambientales Sectoriales 140 y142 del RSEIA. Autorización sectorial correspondiente para los sitios de almacenamiento de Residuos No Peligrosos y Peligrosos. Registro interno de las actividades de retiro y deposición final en sitio autorizado de los Residuos generados por el Proyecto. Autorización sanitaria del transportista autorizado para su disposición final en el depósito controlado.
Forma de control y seguimiento	Se mantiene disponible para la Autoridad un registro interno del contenido de los PAS establecidos en los artículos 140 y 142 del RSEIA. Se mantiene disponibles un registro de la tramitación sectorial ante la SEREMI de Salud de aquellos sitios destinados específicamente para el almacenamiento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	de Residuos peligrosos y no peligrosos

8.5 OTROS CUERPOS NORMATIVOS

8.5.1 LEY 18.290 LEY DE TRÁNSITO DEL MINISTERIO DE JUSTICIA	
Componente/materia:	Ley del tránsito.
Norma	Ley N°18.290/1984 del Ministerio de Justicia, Ley de tránsito. Impone la obligación de efectuar el transporte de carga en las condiciones de seguridad que determinen los Reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos apropiados para dichas faenas. En el Artículo 58 del Título V, de las condiciones técnicas, de la carga, de las medidas de seguridad y de los distintivos y colores de ciertos vehículos, se estable que el transporte de carga debe efectuarse en las condiciones de seguridad que determinen los Reglamentos y en vehículos que reúnan los requisitos que aquellos contemplen. En el Artículo 69 se establece que la carga no puede exceder los pesos máximos que las características técnicas del vehículo permiten y debe estar estibada y asegurada de manera que evite todo riesgo de caída desde el vehículo. En los Artículos 62 al 85 se establecen las medidas de seguridad de estos vehículos.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos livianos y de carga.
Forma de cumplimiento	Para la Fase de Construcción del Proyecto los vehículos y maquinarias cuentan con revisión técnica al día y además se le solicita a la empresa contratista el cumplimiento de las leyes del tránsito.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de mantenciones y certificados revisiones técnicas al día. Estos registros se mantienen en faena durante la Fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.5.2 D.F.L. N° 850/1998 DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, FIJA EL TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DE LA LEY 15.840, DE 1964 Y DEL DFL N° 206, DE 1960.	
Componente/materia:	Construcción y Conservación de Caminos.
Norma	D.F.L N° 850/1998 del MOP, Ley de construcción y conservación de caminos. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley 15.840, de 1964 y del DFL N° 206, de 1960. Se establece, entre otras disposiciones, la prohibición de la circulación por caminos públicos de vehículos de cualquier especie que sobrepasen los límites de peso máximo establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes. Además, establece máximos para considerar a empresas generadoras de carga.
Otros cuerpos legales	Referencia a artículo 2 del D.S. N°18/93 del MOP
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos livianos y de carga.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se exige a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustan a los límites de peso establecidos. Además, se indica que se generan menos de 60.000 toneladas en el predio por obras del Proyecto, y que, por lo tanto, no se requervan las medidas asociadas al artículo 5.3° del presente cuerpo normativo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Existencia de contrato con proveedores donde se exija utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa de peso vigente. Registro de materiales y Residuos que ingresen y egresen del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.5.3 D.S. N° 158/1980 DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, FIJA EL PESO MÁXIMO DE LOS VEHÍCULOS QUE PUEDEN CIRCULAR POR CAMINOS PÚBLICOS.	
Componente/materia:	Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
Norma	D.S. N°158/1980 del MOP, Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos livianos y de carga.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se exigen a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustan a los límites de peso establecidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Existencia de contrato con proveedores donde se exija utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa de peso vigente.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.5.4 D.S. Nº200/1993 DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, ESTABLECE PESOS MÁXIMOS A LOS VEHÍCULOS PARA CIRCULAR EN LAS VÍAS URBANAS DEL PAÍS.	
Componente/materia:	Vialidad y Transporte
Norma	Decreto 200/1993 del MOP, Establece pesos máximos a los vehículos para circular en las vías urbanas del país.
Otros cuerpos legales	D.S. N°158/1980 del MOP
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos livianos y de carga
Forma de cumplimiento	El Titular hace exigible en todos los contratos y subcontratos de transporte de materiales, que suscriba durante el desarrollo de la obra, lo establecido en la presente normativa respecto al peso máximo establecido para circular por las vías urbanas del país.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros tales como: órdenes de compra o contratos de prestación de servicios, que permiten evidenciar que se ha exigido a las empresas transportistas el límite

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	de peso por eje de sus vehículos.
Forma de control y seguimiento	Registro en obra que evidencien el cumplimiento del límite de peso por eje de sus vehículos.

8.5.5 DECRETO Nº78/2012 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES – APRUEBA EL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO Y SU APÉNDICE	
Componente/materia:	Vialidad y Transporte
Norma	El Decreto uniformiza la señalización del tránsito en el territorio nacional, sus disposiciones son aplicables a todas las vías y espacios públicos urbanos o rurales. El Título V, sobre Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para trabajos en la Vía, aborda las señales, dispositivos, medidas de seguridad y esquemas de señalización que se deben utilizar para cualquier trabajo transitorio (estricción temporal que cause obstrucción parcial o total en la vía).
Otros cuerpos legales	Ley Nº18.290 del Tránsito
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Tránsito de vehículos y maquinarias
Forma de cumplimiento	El Titular da cumplimiento a estas disposiciones, en cada oportunidad que realice trabajos en la vía pública a fin de advertir claramente a transeúntes y peatones sobre la presencia de estos trabajos. Para ello coloca la señalética que corresponda en los lugares y en la oportunidad respectiva. Además, desarrolla el Plan de señalización y medidas de seguridad a que se refiere la norma, cuya autorización tramitará ante la Autoridad competente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Señalética adecuada los trabajos en la vía, cuando éstos se realicen. Desarrollar un Plan de señalización y medidas de seguridad, y aprobarlo ante la Dirección de Tránsito de la I. Municipalidad de Machalí
Forma de control y seguimiento	Mantener en la obra el Plan de Señalización y Medidas de Seguridad, Aprobado por la Autoridad.

8.5.6 RESOLUCIÓN N°1/1995 DEL MINTRATEL QUE “ESTABLECE DIMENSIONES MÁXIMAS A VEHÍCULOS QUE INDICA”.	
Componente/materia:	Vialidad y Transporte
Norma	Resolución Nº1/1995, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Establece las Dimensiones Máximas de los Vehículos que se Indican
Otros cuerpos legales	Ley 18.696
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de materiales
Forma de cumplimiento	Registros tales como: Órdenes de compra o contratos de prestación de servicios, que permiten evidenciar que se ha exigido a las empresas transportistas las dimensiones de sus vehículos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Indicador que acredita su cumplimiento	El Titular hace exigible en todos los contratos y subcontratos que suscriba durante el desarrollo de la obra, lo establecido en la presente resolución respecto a las dimensiones (ancho, alto y largo) establecidas para su circulación.
Forma de control y seguimiento	Documento verificador que cuente con el registro y antecedente antes indicado.

8.5.7 DECRETO N°83/1985 DEL MINTRAEL, DEFINE REDES VIALES BÁSICAS QUE SEÑALA	
Componente/materia:	Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
Norma	D.S. N°158/1980 del MOP, Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos livianos y de carga.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se exigen a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustan a los límites de peso establecidos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Existencia de contrato con proveedores donde se exija utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa de peso vigente.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.5.8 DECRETO N°78/2012 DEL MINTRAEL, APRUEBA MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO TABLAS 0.51. DECRETO N°78/2012 DEL MINTRAEL	
Componente/materia:	Establece condiciones para el transporte de cargas que indica el MTT.
Norma	Ley de Tránsito N°18.290 (artículos 56 y 58), en relación con la Ley N°18.059.
Otros cuerpos legales	-
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Construcción.
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Circulación de vehículos de carga y livianos.
Forma de cumplimiento	Durante la Fase de Construcción del Proyecto, se exigen a los camiones el cumplimiento de esta norma, para lo cual se ajustan a las condiciones del transporte de material exigidas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Existencia de contrato con proveedores donde se exija utilizar camiones que den cumplimiento a la normativa vigente.
Forma de control y seguimiento	Mantención de registros de cumplimiento y toda documentación que respalde el oportuno cumplimiento de las medidas a implementar, así como su verificación periódica.

8.5.9 LEY Nº20.879/2015, SANCIONA EL TRANSPORTE DE DESECHOS HACIA VERTEDEROS CLANDESTINOS. TABLAS 0.52. LEY Nº20.879/2015	
Componente/materia:	Transporte de Residuos No Peligrosos.
Norma	Ley Nº20.879/2015, Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se da cumplimiento	Fase de Construcción y Operación
Parte, obra, acción, Emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Aplica en todas las actividades que generen Residuos No Peligrosos.
Forma de cumplimiento	Autorización de transporte de Residuos No Peligrosos a destinos finales de disposición. Transportista debe indicar el destino final autorizado para la disposición de Residuos No Peligrosos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Guía de transporte que indique el destino final autorizado de los Residuos No Peligrosos.
Forma de control y seguimiento	Registro de guía de recepción de Residuos No Peligrosos por parte del destinatario final autorizado.

9°. Que, para ejecutar el Proyecto deben cumplirse las siguientes condiciones o exigencias, en concordancia con el artículo 25 de la Ley N° 19.300:

9.1 CONDICIÓN PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN	
Impacto asociado	Verificar el descarte de impactos significativos por aumento en los tiempos de desplazamiento
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar los cálculos utilizados que dan cuentan del descarte de de impactos significativos por aumento en los tiempos de desplazamiento, en trazabilidad con lo presentado sectorialmente en el marco de la Aprobación de los IMIV. Descripción: El Titular presenta de manera sectorial luego de 30 días totales de notificada la RCA ante la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de O'Higgins, los ANEXOS 4.4.44, 4.4.5, 4.4.6 y 4.4.7 que validan los cálculos presentados en los Informes 4.4.1 y 4.4.2 al objeto de revalidar sus resultados, los cuales deben ser trazables con lo declarado para la Aprobación de los IMIV asociados al Proyecto. Además de lo solicitado en Oficio Ord. N° 22021/2026 de la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de O'Higgins Justificación: Oficio Ord. N° 22021/2026 de la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de O'Higgins; que indicó:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Se reitera. Se solicita presentar los perfiles transversales de las principales vías de conexión con el proyecto, en particular de Calle El Recreo, con el fin de justificar los anchos considerados en los distintos cálculos desarrollados para el análisis de los otros modos de transporte.
Al respecto, se observa que, para el cálculo de la densidad peatonal, se consideró el tramo de Calle El Recreo comprendido entre Calle Augusto D'Halmar y Calle Tayu, correspondiente al Tramo N° 1 según planimetría. No obstante, como antecedente se adjuntó el perfil transversal de Calle El Recreo correspondiente al Tramo N° 2.
En consecuencia, se solicita aclarar si Calle El Recreo presenta el mismo perfil transversal en los Tramos N° 1 y 2. En caso contrario, deberá presentarse el perfil transversal correspondiente al Tramo N° 1, utilizado como base para el análisis.



Imagen N° 1: Extracto de planimetría del Anexo N° 4.4: Estudio Vial Ambiental.



Imagen N° 2: Perfil transversal adjunto en la respuesta a la Observación N° 4.16 de la Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Se reitera. Se solicita corregir la velocidad a flujo libre en los arcos que presentan un valor de 114 km/h.
Al respecto, en la respuesta a la Observación N° 4.18 de la Adenda Complementaria se señala que los valores de velocidad de 114 km/h fueron corregidos específicamente para los periodos PM-L y PMD-L. No obstante, en los resultados de la calibración del modelo aún se identifican arcos que presentan dicha velocidad o valores similares, según se detalla a continuación:

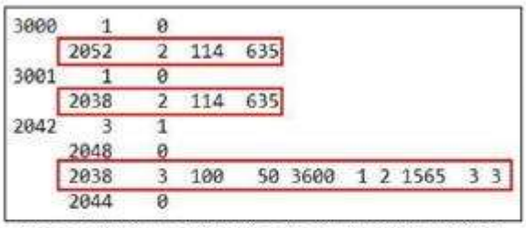


Imagen N° 3: Red PM-L (nodos 3000, 3001 y 2042).

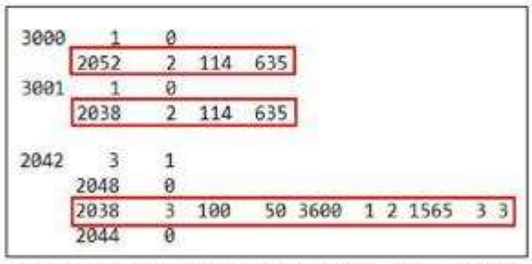


Imagen N° 4: Red PMd-L (nodos 3000, 3001 y 2042).

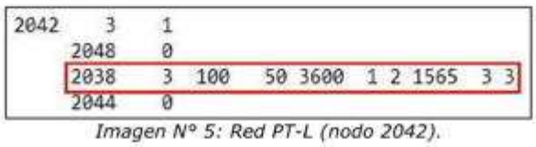


Imagen N° 5: Red PT-L (nodo 2042).

En atención a los cuadros expuestos, se advierte que algunos arcos no han sido identificados con impacto, pese a registrar un porcentaje de saturación superior al 85 %. En consecuencia, tampoco se contemplan medidas de mitigación destinadas a reducir dicho porcentaje de saturación.

5. Se reitera. Se solicita verificar y, de ser necesario, corregir el cálculo de los costos sociales presentado en el Estudio Vial Ambiental (Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria), considerando los valores de velocidad por arco utilizados en los cálculos para la situación base y con proyecto, en el periodo punta mañana. Al respecto, se observan valores inferiores a 1 km/h en arcos que no presentan mayores problemas de congestión.

   En la respuesta a la observación N° 4.20 de la Adenda Complementaria (literal c), se señala que, en el escenario mitigado, se mejoran e incrementan los valores de velocidad en los casos en que estos son inferiores a 1, indicando además que dicha información se encuentra actualizada en la planilla Excel "Costo social_L - MIT". Sin embargo, al revisar dicha planilla, se observa que esta solo considera los escenarios base y con proyecto, en los cuales aún se mantienen velocidades inferiores a 1.

6. Se reitera. En la respuesta a la observación N° 4.60 de la Adenda, el titular señaló que solicitaría a los transportistas privilegiar la entrega de insumos fuera de los horarios punta establecidos por la autoridad.

   Sin embargo, en la respuesta a la observación N° 4.21 de la Adenda Complementaria se indica que no se encuentra dentro de las facultades del titular incorporar, como compromiso voluntario, los horarios en los cuales se efectuará el tránsito de camiones.

Dado que se revisaron los antecedentes presentados por el Titular, y, se indica que no se cuenta con capacidad técnica para revisión de archivos de Modelación y otros que forman parte del ANEXO. No obstante lo anterior, y complementariamente, de revisión se observa que el área de influencia de los sistemas de vida y costumbres contiene el área de influencia del sistema de movilidad local.

Por otro lado, en pronunciamiento a ADENDA Complementaria, la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de O'Higgins; mediante Oficio N°22021/2026, reitera diversas observaciones a ADENDA.

Mediante R.E. N° 4/2026 de la SRM-OHIGGINS, se Aprobó el IMIV al Proyecto "Conjunto Habitacional Mirador del Aguila", el cual fue ingresado a la plataforma del Sistema de Evaluación de Impacto en la Movilidad (SEIM) el 19/06/25 con la ID 06422561-1, determinándose que correspondía la realización de un IMIV de categoría Mayor.

La misma resolución detalla el proceso de evaluación de IMIV en plataforma SEIM,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	proceso que contempla revisión y consultas de organismos públicos, materializado en un Informe de observaciones, posteriores correcciones del Titular, y nuevo análisis de órganos públicos previo a su aprobación. El resultado del proceso es un resuelvo que incluye medidas de mitigación sectoriales asociadas al sistema de movilidad local. Dado que el Titular incluye en la Declaración de Impacto Ambiental, dicha Resolución de Aprobación e IMIV Mayor, como parte de las obras y acciones a ejecutar por el presente Proyecto, se indica que este cumple con los criterios indicados por la guía del servicio de Predicción y Evaluación de Impactos en los Sistemas de Vida y Costumbres (SEA, 2025), respecto a tiempos de desplazamiento. La Resolución considera dos etapas de mitigación, las cuáles en el marco del SEIA pasan a formar parte del diseño del Proyecto, y, por tanto se recomienda que las medidas de mitigación sectoriales indicadas en la respectiva Resolución de Aprobación del IMIV han pasado a formar parte de los antecedentes del presente ICE, y por consiguiente de la respectiva RCA, para su cumplimiento y fiscalización posterior. Todo lo anterior en el marco del principio de congruencia entre los actos administrativos del Estado. Como señala el documento técnico de Criterios de Evaluación en el SEIA asociado a Proyectos inmobiliarios "*las medidas de mitigación directa contempladas en la normativa sectorial corresponden a obras o acciones que permiten mantener el estándar de servicio en el área de influencia del Proyecto indicada, según lo establecido en el artículo 1.1.4 del Decreto N°30 (MTT, 2019),* y que esta nomenclatura utilizada corresponde a la señalada en la normativa sectorial, que se diferencia conceptualmente a lo entendido en el marco del SEIA. En este sentido por tanto cabe agregar, que este tipo de medidas de mitigación contempladas en un IMIV, no implican que se están reconociendo impactos significativos por el desarrollo del Proyecto, lo que hubiere significado la presentación de un EIA. Con lo anterior se quiere decir que las medidas de mitigación obligatorias o adicionales de un IMIV de un Proyecto en evaluación no son medidas de mitigación en el marco del SEIA, y que, al incorporarlas como parte de la ejecución del Proyecto, no se da el supuesto de reconocer impactos significativos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u>: Oficina de Partes de la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de O'Higgins. <u>Forma</u>: Archivos digitales. <u>Oportunidad</u>: Transversalidad de la información sectorial con lo declarado en el presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
Indicador que acredite su cumplimiento	Envío a la plataforma SMA del ingreso de la información
Forma de control y seguimiento	Plataforma SNIFA, recepción de las obras de mitigación a ejecutar por el Proyecto por parte del DOM de la I.M. de Machalí, en concordancia con la Resolución Sectorial de Aprobación de los IMIV.

10. Que, durante el procedimiento de evaluación de la DIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

10.1 COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Impacto asociado	Disposición de Residuos
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Asegurar el adecuado manejo de los Residuos Sólidos no peligrosos generados en la Fase de construcción del Proyecto, mediante su identificación, segregación, almacenamiento temporal, valorización, retiro, transporte y disposición final en instalaciones autorizadas, resguardando su trazabilidad y verificación. Descripción: Durante la Fase de construcción del Proyecto se generan Residuos Sólidos no peligrosos asociados a actividades de movimiento de materiales, obras civiles y terminaciones. Entre ellos se consideran, según corresponda a la ejecución de las obras, Residuos tales como restos de hormigón, escombros limpios, maderas, cartón y papel, plásticos, despuntes metálicos, envases no contaminados. El manejo de estos Residuos se realiza conforme a los siguientes lineamientos: **Minimización y segregación en origen:** Los Residuos son separados según su origen y características. Así mismo, todos los sectores de acopio cuentan con rotulación visible que identifique el tipo de residuo admitido. **Almacenamiento Temporal:** Los Residuos no peligrosos son almacenados transitoriamente en la bodega de Residuos no peligrosos habilitada en la instalación de faenas, según corresponda al tipo y volumen del residuo generado. Dichos sectores son mantenidos ordenados, señalizados y segregados, evitando mezcla entre Residuos valorizables y no valorizables. Esta bodega considera las condiciones de diseño y operación que correspondan según lo indicado en el PAS 140 (ANEXO 6.1 de la ADENDA). **Valorización Prioritaria:** En concordancia con la jerarquía en el manejo de Residuos, se privilegia la reutilización de materiales en obra cuando sea posible, así como su entrega a gestores autorizados para valorización, particularmente para metales, maderas, cartón, papel, plásticos y otras fracciones aprovechables. **Retiro, Transporte y Destino Final:** El retiro de Residuos es efectuado con una periodicidad acorde al volumen de generación y capacidad de almacenamiento temporal, evitando sobreacumulación. Los Residuos son entregados a transportistas autorizados manteniendo respaldo documental de cada retiro y recepción. **Trazabilidad y Registro:** Se mantiene un registro actualizado de los Residuos no peligrosos generados, en el que se indica, al menos, tipo de residuo, cantidad estimada o medida, fecha de retiro, empresa transportista, destino y respaldo documental asociado. Asimismo, cuando corresponda, el Titular da cumplimiento a las obligaciones de declaración que resulten aplicables en el marco del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). Justificación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	En vista de las características constructivas del Proyecto, durante su Fase de Construcción se generan Residuos Sólidos no peligrosos cuya gestión debe ejecutarse de manera ordenada, segregada, trazable y verificable, asegurando su manejo adecuado.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> Área del Proyecto e instalación de faenas, en los sectores destinados al almacenamiento temporal de Residuos no peligrosos. <u>Forma:</u> Los Residuos no peligrosos son dispuestos en un vertedero industrial que cuente con las autorizaciones pertinentes. Para esto se solicita la autorización para su retiro y disposición final de acuerdo con lo indicado en los artículos 18,19 y 20 del D.S. 594/99 del MINSAL, para lo que se presenta una solicitud a la Autoridad Sanitaria. Una vez obtenida la autorización, se procede con el retiro y disposición de los Residuos. Adicionalmente, se considera lo siguiente: ✓ Se habilita la bodega acopio temporal para Residuos no peligrosos, debidamente identificados. ✓ Los Residuos son debidamente segregados y rotulados según su clasificación. ✓ Se prioriza la reutilización y valorización de los Residuos. ✓ Los Residuos son retirados y dispuestos por empresas autorizadas. ✓ Se mantiene registros de generación, retiro y destino final de cada residuo según su clasificación. De esta forma, el presente compromiso se implementa en conformidad con la normativa ambiental aplicable, incluyendo: ✓ Ley N°20.920, que establece el marco para la gestión de Residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje, priorizando prevención, reutilización y valorización. ✓ D.S. N°189/2005 del MINSAL, en lo relativo a la disposición de Residuos en instalaciones autorizadas cuando corresponda. ✓ D.S. N°1/2013 del MMA, respecto de las obligaciones de declaración asociadas al RETC que resulten aplicables. <u>Oportunidad:</u> Durante la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de autorización entregada por la Autoridad. Registros de procedimientos de Monitoreo y verificación del cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Se mantiene en la instalación de faenas un procedimiento de manejo de Residuos no peligrosos y un sistema de registro que permita verificar, para clasificación de residuo, su generación, segregación, almacenamiento temporal, retiro, transporte y destino. El seguimiento contemplará, al menos: ✓ Control periódico del estado de la zona de acopio. ✓ Verificación de la correcta segregación y rotulación de los Residuos. ✓ Control de frecuencia de retiro. ✓ Consolidado con periodicidad de obra de los Residuos generados y su destino. ✓ Consolidado con periodicidad de obra de los Residuos generados y su destino. ✓ Registro de cantidad de Residuos, periodicidad del retiro y lugar de destino disponible en instalación de faenas del Proyecto.
Referencia	Se hace referencia a los detalles específicos del impacto en el punto iii) en Residuos no peligrosos, en el ANEXO 1 de la ADENDA Complementaria, Ficha resumen.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

10.2 COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO PLAN COMUNICACIONAL	
Impacto asociado	Alteración a los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Proveer a los vecinos de comunidades aledañas de un canal de comunicación con el Titular del Proyecto. Descripción: Se instala en el frontis del Proyecto información gráfica del Proyecto, incluyendo un número de contacto y correo electrónico, para que estos puedan canalizar sus inquietudes, sugerencias y/o reclamos. Justificación: El Proyecto se emplaza en una zona urbana altamente concurrida.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Acceso al Proyecto. Forma: Se instala información del Proyecto, en cuanto a cronograma de este y su respectivo permiso de edificación. Además de un número y correo de contacto para que los vecinos puedan comunicarse con el Titular del Proyecto. Esto sumado a la implementación de libro de reclamos, denuncias y/o sugerencias en la instalación de faenas. Oportunidad: Previo y durante la Fase de Construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	✓ Registro fotográfico de señalética asociada. ✓ Registro de contactos ✓ Registro en el libro de reclamos, denuncias y/o sugerencias en la instalación de faenas.
Forma de control y seguimiento	✓ Registros de llamadas y correos electrónicos. ✓ Se mantiene el libro de reclamos en la instalación de faenas.
Referencia	No aplica referencia a otro ANEXO de la DIA

11. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes:

11.1 Introducción

Según lo indicado en el Título VI, párrafo 2º del RSEIA: El artículo 102 del RSEIA establece que estos Planes proceden en caso de que "*Si de la descripción del Proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el Titular debe realizar un Plan de prevención de contingencias y un Plan de emergencias*".

El artículo 103 del RSEIA establece que "*El Plan debe identificar las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan, o minimizar la probabilidad de ocurrencia*".

El artículo 104 del RSEIA establece que "*El Plan debe describir las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indica la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan*".

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

A continuación, se detalla el Plan de contingencia y emergencia ambiental para el "Proyecto Habitacional Mirador El Águila". Según se declara en el ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria de la DIA del presente Proyecto.

11.1.1 Propósito y Alcance

El Plan de Contingencias y Emergencias tiene como propósito entregar un conjunto de procedimientos para proteger a las personas, cuidar los bienes de la empresa y resguardar el medio ambiente frente a situaciones que constituyen una emergencia o contingencia, de acuerdo con la responsabilidad en prevención de riesgos y medio ambiente que posee la empresa.

El Plan de Contingencias y Emergencias detalla las responsabilidades de los distintos niveles de mando del personal y los procedimientos relacionados con las comunicaciones y acciones antes, durante y después de las situaciones de Emergencia y Contingencia.

Este Plan debe ser de conocimiento general para todo el personal que trabaje en la empresa, los contratistas y las visitas, de manera que se conozca la estructura de la organización frente a eventos emergencias y contingencias; sus roles, responsabilidades y los servicios de apoyo con que se cuenta para enfrentar con eficacia la eventualidad de estos eventos.

11.1.2 Objetivos

Los objetivos del Plan de Contingencias y Emergencias son los siguientes:

a. Establecer medidas que permiten disminuir la frecuencia de eventos de falla que pongan en riesgo a la población y/o al medio ambiente.

b. Minimizar el daño producido por la ocurrencia de un determinado evento de riesgo, tomando las acciones necesarias y suficientes para impedir su agravamiento.

c. Establecer los procedimientos de reparación u operación en condiciones de crisis.

d. Mitigar el daño que se pudiese producir a las personas, instalaciones y/o medio ambiente mediante la pronta respuesta.

e. Implementar las medidas para volver a la normalidad operativa lo antes posible.

11.1.3 Responsabilidades

A continuación, se detalla las responsabilidades de cada trabajador de la Planta, para la correcta aplicación del presente Plan de Contingencias y Emergencias.

a. Del Administrador de Obra

• Debe asegurar que este procedimiento sea conocido; y debe exigir que sea aplicado efectivamente por todo el personal que realice estas labores.

• Aprueba las modificaciones y revisiones que se apliquen al presente procedimiento.

• Es el responsable de suministrar todos los recursos que posibiliten la aplicación implementación efectiva de este procedimiento.

b. Del Jefe de Planta o Supervisor

• Es el responsable de velar en todo momento por la seguridad del personal a su cargo además de la observación de la buena ejecución del trabajo de acuerdo con los pasos y procedimientos establecidos y de las indicaciones de su mando directo.

• Verifica la correcta ejecución de los trabajos terminados y se asegura de que el área en que fueron realizados quede limpia y sin desechos generados que puedan ser perjudiciales para el entorno o que puedan generar algún tipo de emergencia.

c. Del Experto en Prevención de Riesgos

• Corresponde al profesional responsable de comunicar e implementar el Plan de Contingencias y Emergencias.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

• Verifica que el personal cuente con las debidas capacitaciones e inducciones, además de revisar si hubo entrega de la documentación necesaria tanto de equipos, operadores y trabajadores para realizar correctamente el trabajo.

• Chequear que todo el personal que realiza las labores cuente con los elementos de protección personal adecuados, en buen estado y que garanticen la seguridad del trabajador.

• Exige que todas las áreas de peligro, de seguridad y de trabajo, además de vías de evacuación y zonas de seguridad estén correctamente señalizadas, protegidas y despejadas.

• Exige que se cumPlan las tareas y recomendaciones necesarias para controlar los riesgos que pudiesen provocar algún tipo de emergencia durante la ejecución del trabajo.

• Asesorar técnica y legalmente a toda la supervisión de obra en materia de Prevención de Riesgos. Evalúa y verifica los riesgos operacionales que existen y que pudiesen surgir a medida que se va avanzado en la ejecución de la obra. Se rige y aplica las normas en cuanto a Prevención de Riesgos.

• Promueve la revisión anual del Plan de Contingencia y Emergencias.

d. De los Trabajadores

• Dar cumplimiento a la normativa ambiental y de seguridad asociada al Proyecto.

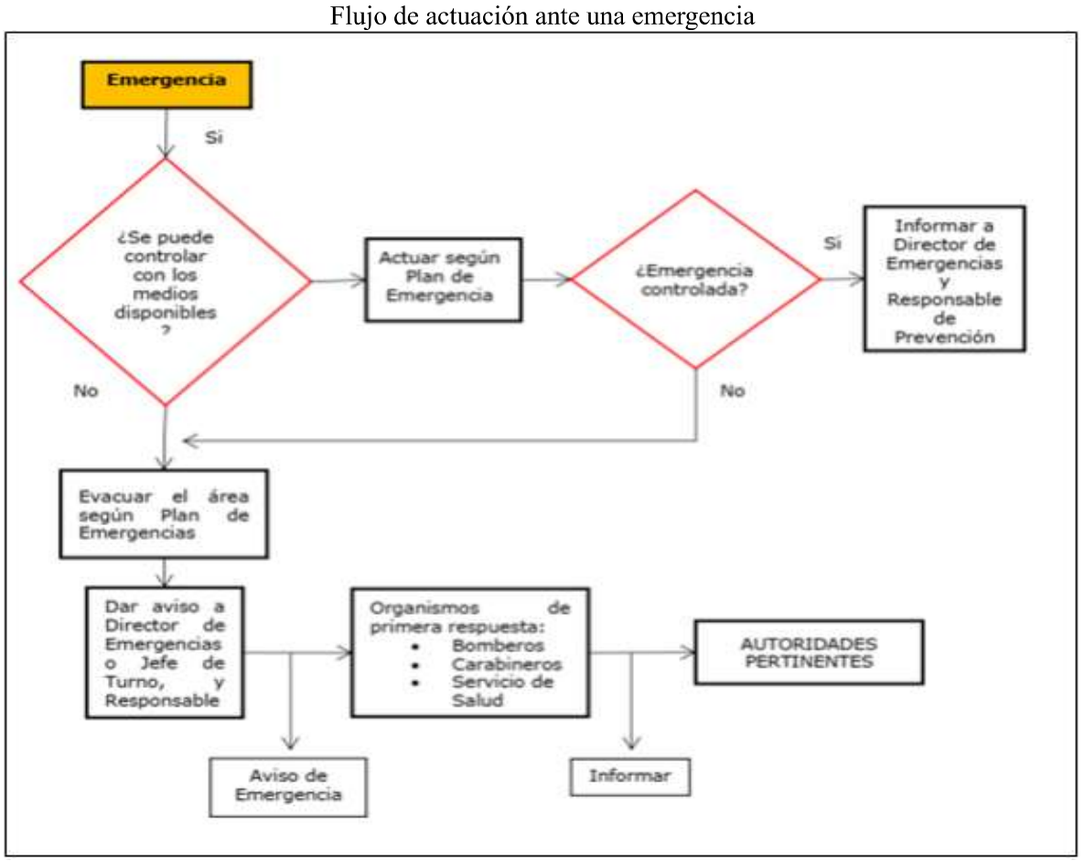
• Son los Encargados de ejecutar todo lo correspondiente al presente procedimiento, atendiendo además todas las indicaciones que les entregue su jefatura a cargo de la ejecución.

• Son los responsables de cuidar y utilizar correctamente todos los elementos de protección personal, equipos y herramientas que les proporcione la empresa.

• Cumple con todas las normas legales en cuanto a seguridad e informar inmediatamente a su supervisor o jefe directo, si existe algún tipo de riesgo no controlado que le pudiese ocasionar algún tipo de lesión y/o enfermedad, para así poder controlarlo.

11.1.4 Flujo de actuación y comunicación de la Emergencia

Flujo de actuación ante una emergencia



Fuente: Ver detalle en Figura 1 del ANEXO 03 del ADENDA Complementaria.

11.1.5 Comunicación

En la siguiente Tablas, se presentan los números de teléfonos de contacto ante una emergencia, los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

cuales deben estar en Planta en un lugar visible, accesible y cercano al teléfono.

Listado de teléfonos de emergencia

Nombre	Número
Bomberos	132
Ambulancia Servicio de Salud	131
Superintendencia de Medio Ambiente	2 617 1861
Carabineros de Chile	133
Policía de Investigaciones	134
Ambulancia Mutual ACHS	1407 – 600 600 2247
CONAF	130

Fuente: Ver detalle en Tablas 15 del ANEXO 03 del ADENDA Complementaria.

Los números telefónicos se mantiene actualizados durante toda la Fase de construcción en el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto. Es importante señalar que de acuerdo con lo establecido en el Artículo 104 del Reglamento del SEIA, el mecanismo de comunicación a la Superintendencia de Medio Ambiente, para la activación de dicho Plan de emergencias es coordinado a través del Jefe de Planta/Jefe de Obras al Prevencionista de Riesgos.

Cabe mencionar que, en caso de ocurrir algún incidente lo informa en un plazo máximo de 24 horas desde ocurrido el evento. En cuanto al Informe completo del incidente, se entregará especificando el detalle completo del incidente, medidas de control y los resultados de éste, para así dar cumplimiento a lo establecido en RE N° 885/2016 de la SMA Normas de Carácter General sobre Deberes de Reporte de Avisos, Contingencias e Incidentes a través del Sistema de Seguimiento Ambiental y la RE N°1610/2018 que "Dicta instrucción de carácter general sobre deberes de actualización de Planes de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias, y rEmisión de antecedentes de competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del sistema RCA".

11.2 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias

De la Descripción del Proyecto, y de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente que dan origen a realizar un Plan de prevención de contingencias, según lo indicado en el Título VI, párrafo 2º del Reglamento del SEIA.

El artículo 103 del Reglamento del SEIA establece que el Plan debe identificar las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan, o minimizar la probabilidad de ocurrencia.

11.2.1 Identificación de situaciones de Riesgo o Contingencia

En la siguiente Tablas se presentan las situaciones de riesgo que pueden afectar al medio ambiente o a la población para cada Fase del Proyecto.

Situaciones de Riesgos o Contingencia

Origen del riesgo	Situación de riesgo	Descripción
Natural	Ocurrencia de sismo	El riesgo hace referencia a la ocurrencia de un evento sísmico de magnitud superior a 6,0 grados en escala Richter, el cual pudiera ocasionar caída de elementos, desprendimiento de material, entre otros.
	Inundaciones u ocurrencia de anegamiento por aguas lluvias	Esta situación se relaciona a un evento de lluvia abundante registrada en la zona y que pudiera generar anegamientos en el área de emplazamiento del proyecto.
Debido a las actividades propias del desarrollo del proyecto	Contaminación del suelo por derrame de insumos, contenido de baños químicos o combustibles de maquinaria y vehículos	Se refiere a la eventualidad de contaminación de suelo por derrame de insumos, contenido de baños químicos o combustibles de maquinaria y vehículos en el área de emplazamiento del Proyecto.
	Derrame o percolación por mal almacenamiento de residuos asimilables a domiciliarios	Esta situación de riesgo relacionada también con la acumulación de residuos se produce en caso de contenedores de residuo en mal estado y acumulación de residuos por mucho tiempo.
	Proliferación de vectores de interés sanitarios y generación de malos olores	En la instalación de faena se podría generar emisión de olores provenientes del acopio (por un tiempo prolongado) de residuos domiciliarios que trae consigo la aparición de vectores sanitarios.
	Incendio de residuos o materiales en la instalación de faena	Esta situación de riesgo se relaciona a que durante la fase de construcción existirá almacenamiento de materiales y residuos inertes de la construcción propio de este tipo de faenas. El manejo de esto debe ser adecuado para evitar incendios en la zona de acopio para tales efectos.
	Derrame de sustancias o residuos peligrosos dentro del predio en donde se llevará a cabo la construcción del proyecto	Corresponden a los riesgos asociados a la manipulación (carga, descarga y transporte) y al almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos que pudiesen generar contaminación al derramarse.
	Derrames y/o accidentes de tránsito dentro y fuera de la instalación de faena	Estos derrames y/o accidentes de tránsito dentro y fuera de la instalación de faena, están asociados al transporte de insumos hacia la instalación de faena o al transporte

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

		de residuos hacia los lugares autorizados de disposición final de los mismos.
	Cortes de suministro de servicios básicos	Se pueden producir por fallas generalizadas en los sistemas internos de los proveedores de estos servicios, por fallas en las cañerías (agua potable) o por cortes de cables o caídas de postes de luz, entre otros.
Cambio climático	Efectos olas de calor en salud humana	Se considera en función de los riesgos climáticos y de acuerdo con la localización del proyecto, y el aumento de los efectos de las islas de calor.
	Disconfort térmico ambiental	Se considera en función de los riesgos climáticos y de acuerdo con la localización del proyecto, y el aumento del Disconfort térmico ambiental.
	Pérdida de flora y fauna por cambios de precipitación	Se considera en función de los riesgos climáticos y de acuerdo con la localización del proyecto, y el aumento de temperaturas
	Pérdida de flora y fauna por cambios de temperatura	Se considera en función de los riesgos climáticos y de acuerdo con la localización del proyecto, y la pérdida de flora y fauna por cambios de temperatura

Fuente: Ver detalle en Tablas 1 del ANEXO 03 del ADENDA Complementaria.

11.3 Plan de prevención de Contingencias y Emergencias

A partir de las siguientes Tablas se presentan las medidas o acciones relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias:

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.11.3.1 RIESGO ANTE OCURRENCIA DE SISMO	
Riesgo o contingencia	Ocurrencia de sismo
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la construcción de viviendas del Proyecto
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	Medida preventiva: • Implementación de una zona segura dentro de la instalación de faena. • Tener identificada la ubicación de las llaves de agua, corte general de gas e interruptores o fusibles de electricidad y capacitar a personal responsable de cortar su paso. • Implementación y señalización de vías de escape que conduzcan a la zona segura. • Charlas y simulacros asociados a cómo enfrentar un sismo y las acciones a seguir. • Mantener en buen estado de conservación las instalaciones eléctricas, de cumplimiento al Reglamento correspondiente. • Listado actualizado del personal que trabaja durante la ejecución del Proyecto en las diferentes áreas y asignar personas que estén a cargo de despejar las vías de evacuación, en caso de quedar obstruidas por el sismo. • Mantener en buen estado linterna para utilizarla en caso de corte de luz.
Forma de control y seguimiento	Forma de control: • Mantener la zona de seguridad despejada, limpia y bien señalizada. • Registros físicos de las charlas asociadas a cómo enfrentar un sismo. • El personal identificado como Encargado, llama a la calma y gestionará el proceso de evacuación hacia la zona de seguridad.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

contenga la descripción detallada	
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	• Ante un sismo, los Encargados o supervisores de patio llaman a la calma y proceden a indicar al personal que vaya a la zona de seguridad. • Los Encargados deben desconectar los circuitos energizados. • Quien esté cercano a estructuras metálicas, ventanales u otros objetos que puedan caer o romperse, debe alejarse de dichas estructuras. • En el caso de encontrarse operando alguna maquinaria, apagar y abandonar de inmediato el vehículo o maquinaria que se esté manejando; y procurar llegar lo antes posible a la zona de seguridad del Proyecto. • Una vez finalizado el sismo, se debe hacer un reconocimiento de los posibles daños personales y/o materiales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es Encargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.2 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE INUNDACIONES U OCURRENCIAS DE ANEGAMIENTO POR AGUAS LLUVIAS	
Riesgo o contingencia	Riesgo de inundaciones u ocurrencia de anegamiento por aguas lluvias
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto, construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medida Preventiva: • Se mantienen los sistemas de escurrimiento y canalización de aguas lluvias siempre despejados y en buenas condiciones. • Ante el conocimiento de un frente de mal tiempo se inspeccionarán las obras del punto anterior. • Realizar una supervisión de sistema de escurrimientos de aguas lluvias cuando se pronostiquen lluvias. • En la Instalación de Faena colocar un croquis con las vías de evacuación, zonas de seguridad, de inundación y restricción.
Forma de control y seguimiento	Forma de control: • Inspecciones periódicas a las estructuras conductoras y receptoras de aguas lluvias. • Cuando ocurra un frente de mal tiempo con características de temporal, se monitorea la evacuación de las aguas lluvia constantemente y se tiene listo un Plan de Acción en caso de inundación y por tanto se alistarán las bombas para su uso, en caso de ser necesarias.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Al producirse un anegamiento, se procede a evacuar la zona inundada. • Se desconectan los circuitos eléctricos • Se llama a emergencias o bomberos de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.3 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR DERRAME DE INSUMOS, CONTENIDO DE BAÑOS QUÍMICOS O COMBUSTIBLES DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS.	
Riesgo o contingencia	Contaminación del suelo por derrame de insumos, contenido de baños químicos o combustibles de maquinaria y vehículos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto; construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Los elementos que contengan productos que puedan derramarse se ubican en zonas impermeabilizadas o en terraplenes, para evitar en caso de derrame, el contacto directo con el suelo • Se revisa periódica de los contenedores de sustancias, asegurándose que estén bien cerrados y en buenas condiciones. • Revisión y mantención periódica de los baños químicos (por una empresa autorizada). • Revisiones técnicas y mantenciones al día, de vehículos y maquinarias. • Se capacita al personal respecto de la forma de proceder ante un derrame.
Forma de control y seguimiento	• Limpieza y retiro periódico del contenido de los baños químicos. • Se mantiene en distintos puntos de la obra recipientes con área y/o aserrín para contener posibles derrames. • Se hacen recambios de envases cuando sea necesario.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	• En caso de derrame, se procede a contener el líquido o sustancia con material absorbente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Una vez contenido el líquido, se elimina el material absorbente como residuo asimilable a domiciliario o peligrosos, según corresponda. • Si el material derramado tiene características inflamables, se debe retirar el material del suelo hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel afectado, evitando en todo momento cualquier fuente de calor o que genere chispas. • Posteriormente se limpia la zona del derrame, esta acción puede ser manual o mecánica dependiendo de la envergadura del derrame y siempre se lleva a cabo utilizando los EPP correspondientes a dicha acción. • Finalmente se investiga cual fue la razón por la cual ocurrió el derrame para tomar las medidas necesarias para evitar un nuevo derrame y posteriormente se comunicará a la Superintendencia de Medio Ambiente, lo anterior en un plazo no superior a 15 días.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente y la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas de la Región de O'Higgins, en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.4 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE DERRAME O PERCOLACIÓN POR MAL ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ASIMILABLES A DOMICILIARIOS.	
Riesgo o contingencia	Derrame o percolación por mal almacenamiento de Residuos Asimilables a Domiciliarios.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto; construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se usan contenedores y basureros que además están provistos de bolsas de basura. • Se revisan constante de contenedores y basureros.
Forma de control y seguimiento	• Se retiran de Residuos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios 3 veces por semana por el servicio de aseo de la I. Municipalidad de Machalí. • Se recambian de contenedores y basureros en mal estado.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Se procede a contener dicho derrame o percolación con material absorbente, si corresponde, posteriormente el material contenedor es dispuesto según corresponda. • Se cambia el contenedor o basurero defectuoso.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente y la Dirección Regional de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

activación del Plan	Dirección General de Aguas de la Región de O'Higgins, en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.5 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE PROLIFERACIÓN DE VECTORES DE INTERÉS SANITARIO Y GENERACIÓN DE MALOS OLORES.	
Riesgo o contingencia	Proliferación de vectores de interés sanitario y generación de malos olores.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto; construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medida Preventiva: • Implementación de basureros y contenedores con tapa y herméticos. • Aplicación de productos para desratizar, en la instalación de faena (por una empresa especializada).
Forma de control y seguimiento	Forma de control: • Prohibición de botar basura en lugares diferentes a los contenedores. • Retiro de dichos Residuos una empresa autorizada para dicho fin, 2 veces por semana. • Recambio de contenedores y basureros en mal estado.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Al detectarse vectores: • Se llama de inmediato a la empresa encargada de eliminar plagas y se coordina una visita a la brevedad. • Se le informa al personal para que tomen las precauciones y resguardos necesarios para no verse afectados por los vectores.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

contenga la descripción detallada	

11.3.6 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE INCENDIO DE RESIDUOS O MATERIALES EN LA INSTALACIÓN DE FAENA.	
Riesgo o contingencia	Incendio de residuo o materiales en la instalación de faena.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto; construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medida Preventiva: • Segregación de Residuos en combustibles y no combustibles. • Charlas para reconocer un producto que pudiera ocasionar un incendio, para manipular extintores y otras acciones a seguir en caso de amago de incendio. • En días con altas temperaturas se mantiene las zonas de almacenamiento de Residuos humectadas.
Forma de control y seguimiento	Forma de Control: • Prohibición de fumar dentro de la instalación de faena. • En el sector de contenedores se mantiene baldes con arena para controlar cualquier amago de incendio, además se cuenta en todo momento con sistemas manuales de abatimiento de incendio (extintor). • Se prohíbe botar Residuos incandescentes a la basura. • Se capacita a los trabajadores respecto a cómo actuar ante un principio de incendio • Se realizan simulacros a intervalos regulares que permiten familiarizar al personal con la ubicación de extintores y operación de estos.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En Caso de Incendio: • Si no es posible apagarlo con un extintor se debe comunicar rápidamente al supervisor, quien coordina con el Prevencionista de Riesgo la llegada de equipos de emergencia. • Se debe abandonar los frentes de trabajo que sean afectados y el personal debe dirigirse al punto de encuentro de emergencia definido en cada faena de trabajo. • El jefe de Terreno y el Prevencionista de riesgo coordinan y dan aviso de evacuación al personal. • El supervisor y capataz debe verificar que esté todo su personal a salvo. • Sólo se regresa al lugar de trabajo cuando se dé la señal de retorno a cargo del Jefe de Terreno. Al declararse fuego en oficinas, instalaciones o en cualquier lugar cerrado se debe evacuar el área y no se puede regresar en busca de objetos ni documentos olvidados hasta que sea autorizado por el Prevencionista de Riesgos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.7 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE DERRAME DE SUSTANCIAS O RESIDUOS PELIGROSOS DENTRO DEL PREDIO EN DONDE SE LLEVA A CABO LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.	
Riesgo o contingencia	Derrame de sustancias o Residuos peligrosos dentro del predio en donde se lleva a cabo la construcción del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto; construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se cumple con lo indicado en la normativa respecto del almacenamiento de sustancias peligrosas (D.S. N°43/2015 y sus modificaciones posteriores, y, Residuos peligrosos (D.S. N°148/2004), ambos del MINSAL; respecto a almacenamiento, señalizaciones, manipulación, transporte y disposición final. • Se mantiene en un sitio de fácil acceso las Hojas de Seguridad de las sustancias y Residuos peligrosos presentes en la instalación de faena. • Se hacen charlas al personal que manipule las sustancias y/o Residuos peligrosos. • Las mantenciones de maquinarias y vehículos se hacen fuera de las obras en talleres mecánicos. • Revisión periódica de las bodegas de sustancias y Residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento	• La bodega de Residuos peligrosos cuenta con resolución de aprobación (PAS 142). • Se implementan pretiles de contención en las bodegas, además se cuenta con baldes con arena y/o aserrín como material de contención.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de generarse una situación de emergencia por derrame de sustancias peligrosas se debe realizar lo siguiente: • Se debe detener inmediatamente las actividades que se estén realizando y que tengan directa relación con el derrame, y de ser posible, retirar la maquinaria o fuente del derrame a una zona que no pueda seguir afectando la zona. • Se restringe el acceso de personas no autorizadas a las zonas donde se ha producido el derrame. • Se procede a controlar el derrame en la fuente, reparando mangueras o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	filtros dañados, ajustando piezas sueltas y/o cerrando llaves o válvulas abiertas, según sea el motivo de la contingencia. • Se dispone de material absorbente sobre el derrame (arena, tierra u otro) con el fin de minimizar lo mayor posible la extensión de éste e infiltración en el suelo desprotegido. • Una vez absorbido el hidrocarburo, se debe retirar el material absorbente contaminado para disponer en recipientes apropiados y herméticos, como tambores, los que son llevados a un lugar de disposición final autorizado. • Se remueve la capa de suelo contaminado y disponerlo de la misma manera que para el material absorbente contaminado. • Se recupera el suelo perdido disponiendo de suelo limpio en el lugar alterado si fuera necesario. • Finalmente se investiga cual fue la razón por la cual ocurrió el derrame para tomar las medidas necesarias para evitar un nuevo derrame y posteriormente se comunicará a la Superintendencia de MA, lo anterior en un plazo no superior a 15 días.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente y la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas de la región de O'Higgins, en un plazo de 24 horas ocurrida la emergencia, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.8 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE DERRAMES Y/O ACCIDENTES DE TRÁNSITO DENTRO Y FUERA DE LA INSTALACIÓN DE FAENA.	
Riesgo o contingencia	Derrames y/o accidentes de tránsito dentro y fuera de la instalación de faena.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la materialización del Proyecto; construcción de infraestructura asociada y urbanización.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Si el evento se produce fuera de la Instalación de Faena: • Los camiones que transporten material o Residuos son revisados constantemente tanto mecánica como físicamente, contando en todo momento con su revisión técnica al día y procurando cumplir con todos los criterios técnicos de funcionamiento. • Las cargas son bien estibadas y además los camiones cuentan con lonas que van al ras del borde de la tolva, jamás llegarán cargas que sobrepasen dichos bordes. • Los choferes de los camiones cuentan con sus licencias de conducir al día. • Los camiones cuentan con un kit de emergencia, el cual contiene extintor, material absorbente, luces de emergencia y señalética de emergencia Si el evento se produce dentro de la Instalación de Faena:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Se controla la velocidad a la que transitan los vehículos al interior de la Instalación de Faena a través de la implementación de señaléticas. • Dentro de la instalación de faena se mantiene material absorbente o contenedor.
Forma de control y seguimiento	Forma de Control: • En la instalación de faena se mantiene un listado de los camiones Encargados del transporte de material y Residuos. • En la portería de la instalación de faena hay un Encargado de revisar que los camiones que entren o salgan cuenten con sus respectivas carpas o lonas y que la tolva se encuentre limpia, sin signos de percolación. En este punto es importante mencionar que existe dentro de la Instalacion de Faenas, un lavado de neumáticos de camiones, con el fin de no ensuciar las calles aledañas al área de emplazamiento del Proyecto. • El Prevencionista de Riesgo vela porque siempre dentro de la Instalación de Faena cuente con material absorbente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	En caso de generarse un Derrame: • El chofer y su peoneta proceden a contener el derrame con el material absorbente • Posteriormente dan aviso de lo sucedido al administrador de la obra y al Prevencionista de Riesgo describiendo el hecho, el lugar en donde ocurrió, el material o residuo derramado y en base a ellos se activarán las acciones a seguir. Las acciones por seguir van a depender de la envergadura del derrame estas acciones pueden incluir, evaluación de la situación en terreno, limpieza exhaustiva de la zona en donde se produjo el derrame, retiro del material o residuo derramado para su posterior disposición final en sitio autorizado, aviso y coordinación con la Dirección Regional de la Dirección de Vialidad de la Región de O'Higgins Además, se investiga la causa que ocasionó el derrame y en base a ello emitir un Informe a las Autoridades correspondientes. En caso de un accidente de tránsito: • El chofer o peoneta proceden a avisar a carabineros y/o ambulancia si corresponde, además de comunicar lo ocurrido al administrador de la obra y al Prevencionista de Riesgo. • Si con ocasión del accidente se produce un derrame se aplicarán las medidas descritas en el apartado anterior. • Si debido al accidente se ocasionaran daños en la vía pública y la responsabilidad sea del chofer del camión trasportador, el Titular responde. • Una vez pase la emergencia se averigua la causa del accidente y se genera un Informe para enviar a las Autoridades correspondientes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.9 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE CORTE DE SUMINISTRO DE SERVICIOS BÁSICOS	
Riesgo o contingencia	Corte de suministro de servicios básicos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la construcción de las viviendas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medida Preventiva: • Se mantiene bidones con agua apta para el consumo humano durante la Fase de Construcción.
Forma de control y seguimiento	Forma de Control: • Se disponen los bidones en los frentes de trabajo. • Posteriormente se averigua con el proveedor la causa de dicho corte y en base a esa información se determina la continuación o cese de las faenas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Si se produce un corte de agua potable: • Se disponen los bidones en los frentes de trabajo. • Posteriormente se averigua con el proveedor la causa de dicho corte y en base a esa información se determina la continuación o cese de las faenas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.10 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE EL EFECTO DE ISLA DE CALOR.	
Riesgo o contingencia	Efectos isla de calor urbana.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la construcción del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• Se realizan charlas y/o talleres sobre acciones para enfrentar un evento de calor. • Se reduce la actividad física. • Se utiliza ropa de trabajo de tejidos naturales, ligera y holgada. • Se utiliza de protector solar. • Se permanece en espacios ventilados o acondicionados. • Se realiza hidratación adecuada.
Forma de control y seguimiento	• Registro de asistencia a charlas y/o talleres. • Registro y reposición de ropa de trabajo y protector solar. • Mantención de sistemas de ventilación.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Se da aviso al Prevencionista de Riesgos y/o Encargado de Medio Ambiente, quien avisará a las Autoridades transcurridas 24 horas. • Se llama a los contactos de emergencia para solicitar asistencia de las personas afectadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, de ser necesario se envía copia a otras Autoridades competentes según el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.11 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE AUMENTO DEL DISCONFORT TÉRMICO AMBIENTAL	
Riesgo o contingencia	Disconfort Térmico Ambiental.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la construcción de las viviendas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas Preventivas: • Se realizan charlas y/o talleres sobre acciones para enfrentar un evento de calor. • Se reduce la actividad física. • Se utiliza ropa de trabajo de tejidos naturales, ligera y holgada. • Se utiliza de protector solar. • Se permanece en estados ventilados o acondicionados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	• Se realiza hidratación adecuada.
Forma de control y seguimiento	Forma de Control: • Registro de asistencia a charlas y/o talleres. • Registro y reposición de ropa de trabajo y protector solar. • Mantención de sistemas de ventilación.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Al producirse un anegamiento, se procede a evacuar la zona inundada. • Se conectan de inmediato las bombas extractoras. • Se llama a emergencias o bomberos de ser necesario.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.12 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE EL RIESGO DE PÉRDIDA DE FAUNA Y FLORA POR CAMBIOS DE PRECIPITACIÓN.	
Riesgo o contingencia	Perdida de fauna y flora.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la construcción de las viviendas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas Preventivas: • Se capacita a los trabajadores sobre las especies que se encuentran en categoría de conservación que podrían ser eventualmente identificadas y qué medidas deben tomarse.
Forma de control y seguimiento	Forma de Control: • Registro de asistencia a la charla y/o taller.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Medidas de Emergencia: • Se da aviso al prevencionista de riesgo y/o Encargado de Medio Ambiente, quien avisa a la Dirección Regional del SAG de la Región de O'Higgins, antes de transcurridas 24 horas. • Se realiza un registro del evento, el que se mantiene disponible para la Autoridad en la obra. • En caso de requerir rescatar individuos afectados, esto se realizar por profesionales capacitados para el procedimiento, quienes utilizan elementos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	de protección como guantes de cuero con protección de antebrazos, antiparras de protección y cascos; en caso de ser necesario. • En caso de que el personal autorizado no pueda realizar la captura con seguridad se avisa a la Dirección Regional del SAG de la Región de O'Higgins, para coordinar las acciones futuras.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, en caso de ocurrencia de una contingencia o emergencia asociada a la situación de riesgo identificada, se avisa de forma inmediata a a la Dirección Regional del SAG de la Región de O'Higgins, en plazo no mayor a 15 días hábiles luego de ocurrido el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

11.3.13 SITUACIÓN DE RIESGO O CONTINGENCIA ANTE EL RIESGO DE PÉRDIDA DE FAUNA Y FLORA POR CAMBIOS DE TEMPERATURA.	
Riesgo o contingencia	Perdida de fauna y flora.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Durante la construcción de las viviendas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Medidas Preventivas: • Se capacita a los trabajadores sobre las especies que se encuentran en categoría de conservación que pueden ser eventualmente identificadas y qué medidas deben tomarse.
Forma de control y seguimiento	• Registro de asistencia a la charla y/o taller.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	Medidas de Emergencia: • Se da aviso al Prevencionista de Riesgo y/o Encargado de Medio Ambiente, quien avisa a al Centro de Rescate SAG de la región de O'Higgins, más cercano a la obra, para realizar las coordinaciones correspondientes. • Se avisa a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) ante la ocurrencia de la emergencia. • Se realiza un registro del evento el que se mantiene disponible para la Autoridad en la obra. • En caso de requerir rescatar individuos afectados, esto se realiza por profesionales capacitados para el procedimiento, quienes utilizan elementos de protección como guantes de cuero con protección de antebrazos, antiparras de protección y cascos; en caso de ser necesario. • En caso de que el personal autorizado no pueda realizar la captura con seguridad se da aviso de inmediato al Centro de Rescate SAG de la Región

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

	de O'Higgins, para coordinar las acciones futuras.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	La activación de las acciones de emergencia es comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que es cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del Proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Además, en caso de ocurrencia de una contingencia o emergencia asociada a la situación de riesgo identificada, se avisará de forma inmediata a a la Dirección Regional del SAG de la Región de O'Higgins, en plazo no mayor a 15 días hábiles luego de ocurrido el evento.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	ANEXO 03 de la ADENDA Complementaria

12. Que, durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 30 bis de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto del Proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de impacto ambiental, de la forma que se señalan en ANEXO CONSIDERANDO 12, y forman parte integrante de la presente RCA.

13. Que, el Titular debe remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de Monitoreos, mediciones, reportes, análisis, Informes de Emisiones, estudios, auditorías, cumplimiento de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente. De igual forma, y a objeto de conformar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), el Registro Público de Resoluciones de Calificación Ambiental y registrar los domicilios de los sujetos sometidos a su fiscalización en conformidad con la ley, el Titular debe remitir en tiempo y forma toda aquella información que sea requerida por la Superintendencia del Medio Ambiente a través de las Resoluciones Exentas que al respecto ésta dicte.

14. Que, el Titular debe informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de obras, a que se refiere el Considerando 4.1 de la presente Resolución.

15. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto, el Titular debe informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las Fases del Proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción de este.

16. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente, de oficio o a petición de parte o de algún organismo sectorial, puede aprobar, modificar o complementar el contenido del Plan de seguimiento de las variables ambientales y, en general, cualquier otro mecanismo establecido en la respectiva resolución de calificación ambiental que tenga dicho objeto, con el fin de asegurar, en el transcurso del tiempo, que el seguimiento de las variables ambientales cumpla con su objetivo de forma eficiente y eficaz

17. Que, para que el Proyecto "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" pueda ejecutarse, debe cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

18. Que, el Titular debe informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región del Libertador General Bernardo O Higgins y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la DIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.

19. Que, el Titular del Proyecto debe comunicar inmediatamente y por escrito a la Dirección Regional del SEA Servicio de Evaluación Ambiental VI Región del Libertador General Bernardo O Higgins la ocurrencia de cambios de Titularidad, representante legal, domicilio y correo electrónico, de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 162 y artículo 163, ambos del Reglamento del SEIA.

20. Que, se hace presente al Titular que cualquier modificación al Proyecto que constituya un cambio de consideración, en los términos definidos en el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA, debe

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

someterse al SEIA.

21. Que, todas las medidas, condiciones, exigencias y disposiciones establecidas en la presente Resolución son de responsabilidad del Titular, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

RESUELVO:

1°. Calificar favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del **"Proyecto Habitacional Mirador El Águila",** de Inmobiliaria e Inversiones Baker SpA.

2°. Certificar que el "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.

3°. Certificar que el "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 140, 142 y 156 del D.S. Nº 40/2012 y sus modificaciones posteriores todas del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4°. Certificar que el "Proyecto Habitacional Mirador El Águila" no genera los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

5°. Definir como gestión, acto o faena mínima del Proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el Considerando 4.1 del presente acto.

6°. Hacer presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 20 y 30 bis de la Ley Nº 19.300, ante el Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE

DELEGADA PRESIDENCIAL REGIONAL
Gobierno de Chile
O'HIGGINS

SUSANA PILAR PINTO GONZÁLEZ
DELEGADA PRESIDENCIAL
PRESIDENTA COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O HIGGINS

FIRMA ELECTRÓNICA AVANZADA

Firmado Digitalmente por
Yamal Karim Suez Muñoz
Fecha: 05-08-2026
16:30:23:826 UTC -04:00
Razón: Firma Electrónica
Avanzada
Lugar: PUF

YAMAL KARIM SUEZ MUÑOZ
DIRECTOR REGIONAL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
SECRETARIO COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O HIGGINS

AGN/LSP

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2169253428

Distribución:

Andrés Larraín Correa <cgarces@ibaker.cl>
Superintendencia del Medio Ambiente <contactorca@sma.gob.cl>
CONAF, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <carla.castro@conaf.cl>
DGA, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <hector.munoz.c@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región del Libertador General Bernardo OHiggins <ernesto.perez@mop.gov.cl>
DOH, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <karen.duran.p@mop.gov.cl>
Gobierno Regional, Región del Libertador Gral. Bdo O'Higgins <pablo.silva.amaya@goreohiggins.cl>
Ilustre Municipalidad de Machalí <dimao@machali.cl>
SAG, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <manuel.bernales@sag.gob.cl>
SEC, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <flerzundi@sec.cl>
SEREMI de Agricultura,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <carlos.valdese@minagri.gob.cl>
SEREMI de Bienes Nacionales, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <jmoncada@mbienes.cl>
SEREMI de Desarrollo Social y Familia,
Región del Libertador Gral. Bdo O'Higgins <Cfloresv@desarrollosocial.cl>
SEREMI de Salud, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <daniela.zavando@redsalud.gob.cl>
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <jgutierrez@mtt.gob.cl>
SEREMI de Vivienda y Urbanismo,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <cvillegasg@minvu.cl>
SEREMI Medio Ambiente, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <jlagos@mma.gob.cl>
SEREMI MOP, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <carlos.astudillo@mop.gov.cl>
SERNAGEOMIN, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <roberto.coloma@sernageomin.cl,
sea@sernageomin.cl>
Servicio de Vivienda y Urbanismo,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <ftorneria@minvu.cl>
Servicio Nacional Turismo, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins <nberrios@sernatur.cl>
Consejo de Monumentos Nacionales <jplacencia@monumentos.gob.cl>
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena <kriquelme@conadi.gov.cl>
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura <abarrientos@subpesca.cl>
Superintendencia de Servicios Sanitarios <vvergara@siss.gob.cl>

CC:
Encargado Participación Ciudadana <agonzalez.6@sea.gob.cl>
Mary Olivares Murgas <mary.olivares@sea.gob.cl>
Oficial de Partes de la Región <aacuna.6@sea.gob.cl>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url