Figura 1. Imagen referencial instalación de muros de pilones



Fuente: Elaboración propia.

- ***<u>Compromiso Ambiental Voluntario-05 (CAV-05) Monitoreo de Erosión de Suelos:</u>***

*El objetivo de este compromiso es prevenir la ocurrencia de procesos erosivos dentro de las Unidades de Suelo que se presenten con riesgo de activación de procesos erosivos en categoría Muy Alto en un escenario con Proyecto. Dichos sectores susceptibles están asociados a caminos a habilitar, Áreas de trabajo (Estructuras de la LAT) y Plazas de Tendido (Freno y Winche), que en el Escenario Con Proyecto del Estudio de Riesgo de Erosión (**Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria**) presentaron un riesgo potencial de erosión **Muy Alto**.*

Esta acción, se implementa debido a la eventual existencia de áreas que incrementarían su riesgo de activación de procesos erosivos, de acuerdo con los resultados del modelo indicados en el informe "Riesgo de Erosión". De esta manera, se requiere la realización de un monitoreo de erosión de suelos para determinar, a través de datos empíricos, la eventual pérdida de material superficial, y cuantificar su variación en el tiempo.

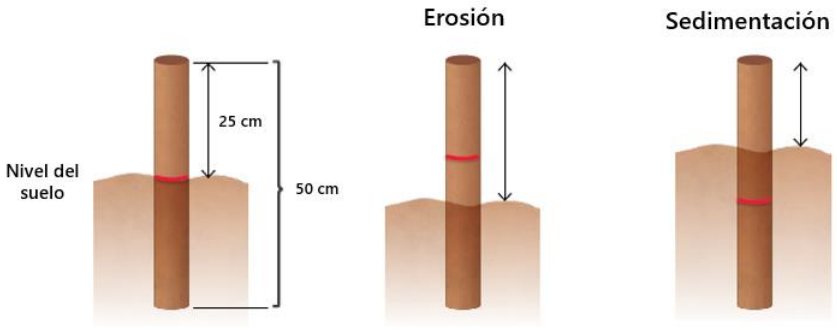
Para ello, en específico, se realizará lo siguiente:

***(1) Instalación de las estacas:** Una vez iniciados los trabajos de la fase de construcción y posterior a la implementación de las acciones de control, se instalarán estacas de acero liso de 3/8 y de 50 cm de longitud, considerando 1 estaca cada 1000 m^2. Estas se marcarán al centro (25 cm) con un anillo de aproximadamente 10 cm de ancho (Somarriba et al., 2005)[1]. Las estacas marcadas deben ser enterradas hasta los 25 cm, de modo que la parte inferior del anillo quede en contacto con la superficie del suelo, esto para dar cuenta de variaciones existentes en caso de pérdida de suelo. Los materiales requeridos son los siguientes:*

- *Estacas de acero liso de 3/8 de 50 cm*
- *Pintura (evitar color verde o café)*
- *Cinta métrica*
- *Tabla para anotaciones en terreno*

[1] Somarriba, M., Obando, M. y Beltrán, J. A. (2005). Manual de Métodos sencillos para estimar Erosión Hídrica. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 62 p.

Figura 2. Diagrama representativo Estacas de Erosión



Fuente: Cotler, (2020).[2]

Para la evaluación y el registro de información en terreno, se deben revisar y medir las estacas con apoyo de una regla o cinta métrica la distancia, en centímetros o milímetros, que hay entre el suelo y el borde inferior del anillo.

(2) ***Cuantificación de la pérdida de suelo:*** *Para la cuantificación y estimación de la erosión, se debe sumar los incrementos en altura de todas las estacas instaladas, para luego dividir esta sumatoria por el total de las estacas consideradas. Lo anterior define una altura de erosión promedio que normalmente se expresa en milímetros. Este valor se puede transformar a metros y multiplicar por 10.000 m^2 que presenta una hectárea, para así obtener el volumen de suelo perdido en m^3/ha. Del mismo modo, este valor se debe multiplicar por la densidad aparente del suelo para expresar los valores de erosión en ton/ha.*

En función de los antecedentes expuestos, se da respuesta a la observación y se indica que el emplazamiento del Proyecto ***no acelerará los procesos erosivos en el Área de Influencia, por ende, tampoco en la porción inserta en la comuna de Litueche dado que el área de intervención es acotada y la erosión potencial del área en una situación sin Proyecto actualmente ya es Alta lo que no varía en mayor medida por el Proyecto. En ese sentido, y reconociendo la situación base, se tomarán acciones preventivas para monitorear y controlar la erosión de los suelos****.*

Finalmente se destaca que la activación potencial de procesos erosivos se mantendrá similar en una situación con Proyecto y sin Proyecto, por lo mismo, no se prevé que exista un efecto sinérgico con los proyectos existentes y cercanos al Área de Influencia del Proyecto, debido a que no se generará una aceleración de los procesos erosivos producto del emplazamiento del Proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta ID-SEA 13.3 expresa preocupaciones sobre la afectación significativa del suelo y agua debido a la instalación del proyecto, especialmente en la comuna de Litueche, que presenta un suelo altamente erosionado clasificado en grado IV. La consulta solicita una evaluación ampliada del impacto del proyecto sobre el suelo y el efecto sinérgico con otros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) en la región.

1. Evaluación del Estado del Suelo:

El Titular ha realizado una evaluación detallada del estado del suelo en la comuna de Litueche, identificando las áreas con diferentes grados de erosión. Se reconoce que el suelo en algunas áreas

presenta una erosión significativa (grado IV) y que cualquier actividad en estas áreas debe manejarse con cuidado para evitar una degradación adicional.

2. Medidas

Para abordar la posible erosión adicional causada por el proyecto, el Titular ha implementado una serie de medidas. Estas incluyen técnicas de construcción que minimizan la perturbación del suelo, como el uso de maquinaria ligera y la creación de barreras físicas para controlar la erosión. Además, se han planificado programas de revegetación y reforestación para estabilizar el suelo y promover su recuperación después de las actividades de construcción.

3. Análisis de Impacto en el Agua:

El análisis también considera el impacto en los recursos hídricos. Se han llevado a cabo estudios de calidad del agua y evaluaciones hidrológicas para asegurar que las actividades del proyecto no contaminen las fuentes de agua subterránea y superficial. Se han diseñado sistemas de gestión de aguas pluviales para prevenir la erosión y la escorrentía excesiva.

4. Efecto Sinérgico con Otros Proyectos:

El Titular ha considerado el efecto sinérgico de este proyecto con otros proyectos con RCA en la región. Se ha llevado a cabo una evaluación acumulativa de los impactos ambientales, considerando cómo las actividades combinadas pueden afectar el suelo y el agua. Esta evaluación ha llevado a la implementación de estrategias coordinadas de gestión ambiental para minimizar los impactos acumulativos.

5. Monitoreo y Control:

El proyecto incluye un plan de monitoreo continuo del estado del suelo y la calidad del agua. Este plan permite la detección temprana de cualquier degradación del suelo o contaminación del agua, lo que facilita la implementación rápida de medidas correctivas. Además, se realizarán auditorías ambientales periódicas para asegurar el cumplimiento de todas las medidas de mitigación.

El análisis de la respuesta a la consulta ID-SEA 13.3 muestra que el Titular ha abordado de manera integral las preocupaciones sobre la erosión del suelo y la calidad del agua en la comuna de Litueche.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°5

Se señala como observación: Valor paisajístico o turístico solo señalan las fiestas costumbristas de nuestra comuna y no considera el gran atractivo turístico que esta posee, como es la Playa Topocalma, Humedal Topocalma, playa Puertecillo, Lobera de Topocalma, Central Hidroeléctrica Rapel entre otros.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, Se requiere ampliar el análisis presentado, incluyendo estos atractivos turísticos para el análisis del artículo 9° del RSEIA. **(ID-SEA 20.5)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En atención a lo consultado, respecto a la playa Topocalma, Loberia Topocalma y Humedal Topocalma, se indica que, de acuerdo el registro de Atractivos Turísticos de la región del Libertador

Bernardo O'Higgins elaboradas por SERNATUR (2020), la región posee un total de 419 atractivos turísticos identificados y georreferenciados. De estos, en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe se registran 19, de los cuales, sólo cinco se encuentran dentro del área de influencia. Cabe destacar que los atractivos ***turísticos de tipo natural consultados por el observante se localizan en el sector costero, a más de 20 km del Área de Influencia de Turismo, por lo tanto, sin relación con el Proyecto,*** *como se aprecia en las siguientes figuras:*

Figura 3: Relación del Proyecto con Playa Topocalma

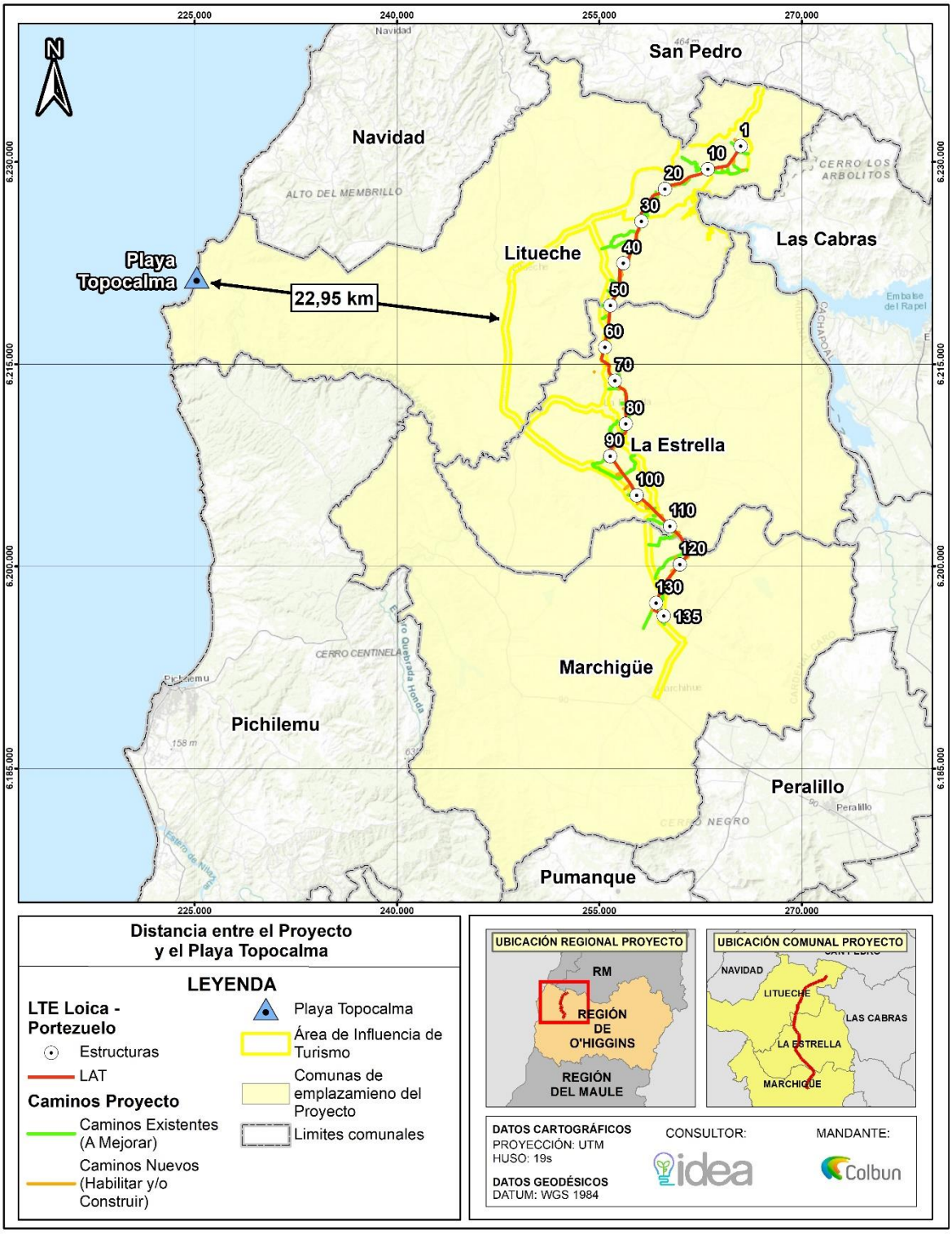


Figura 4: Relación del Proyecto con Playa Puertecillo

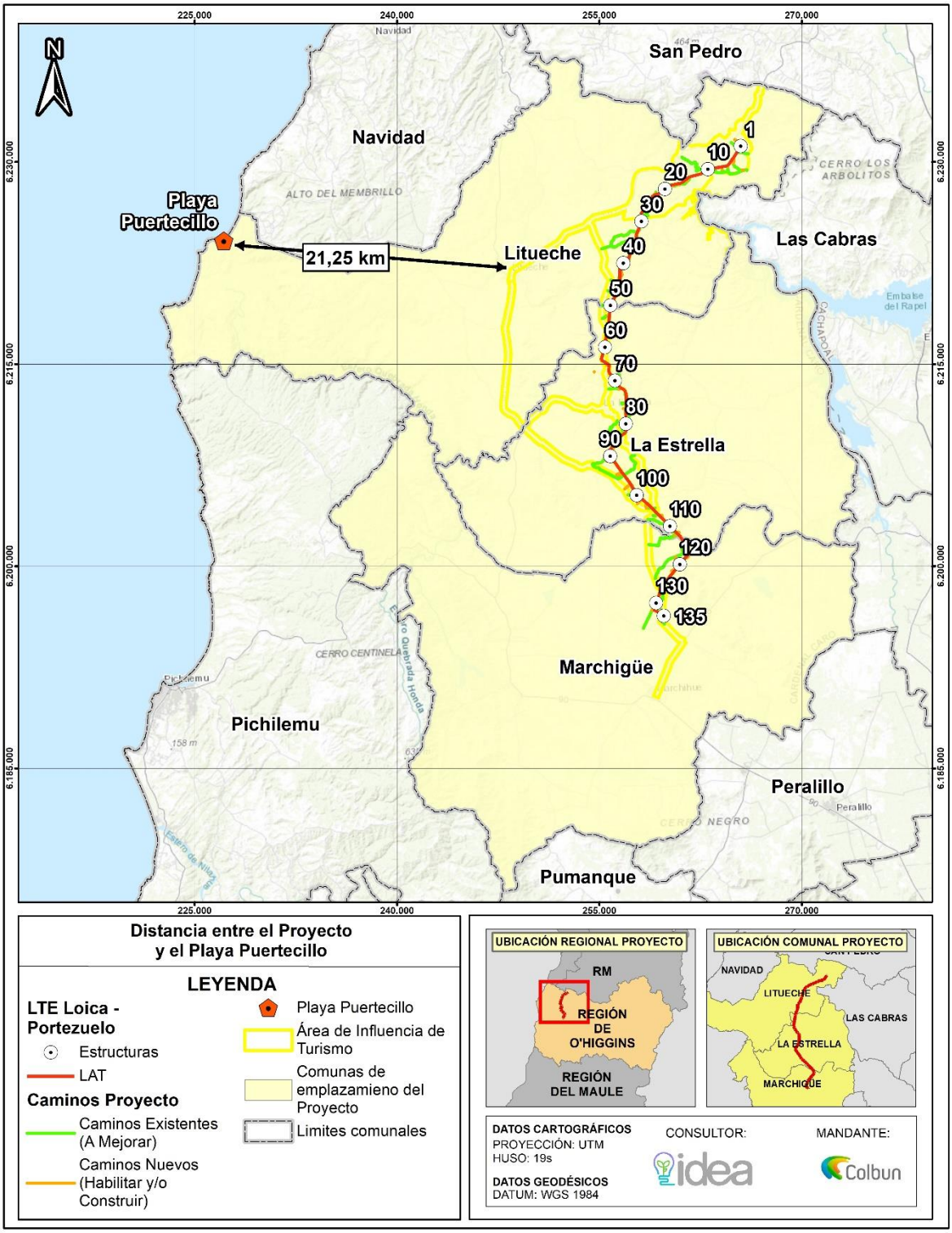


Figura 5: Relación del Proyecto con Lobería Topocalma

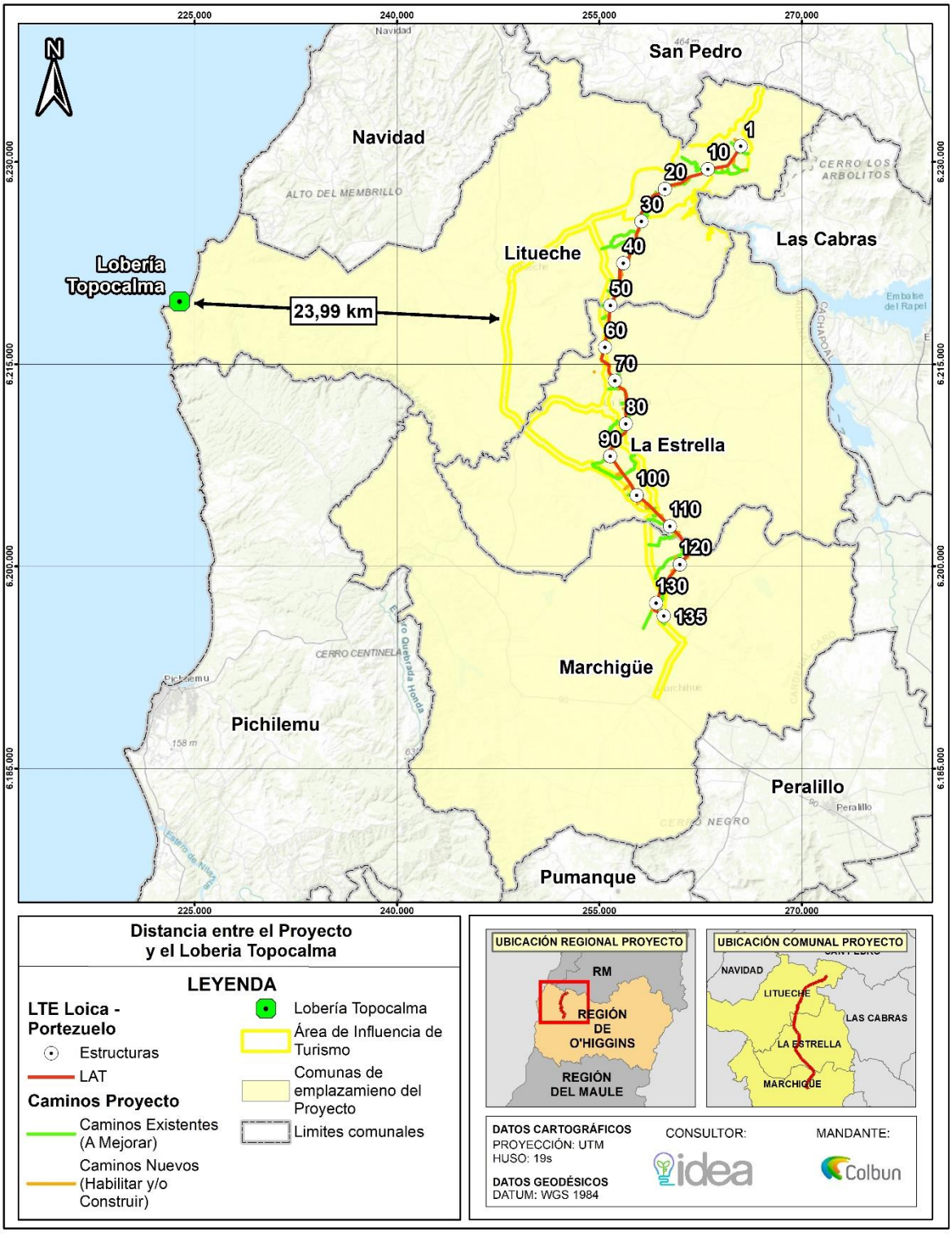
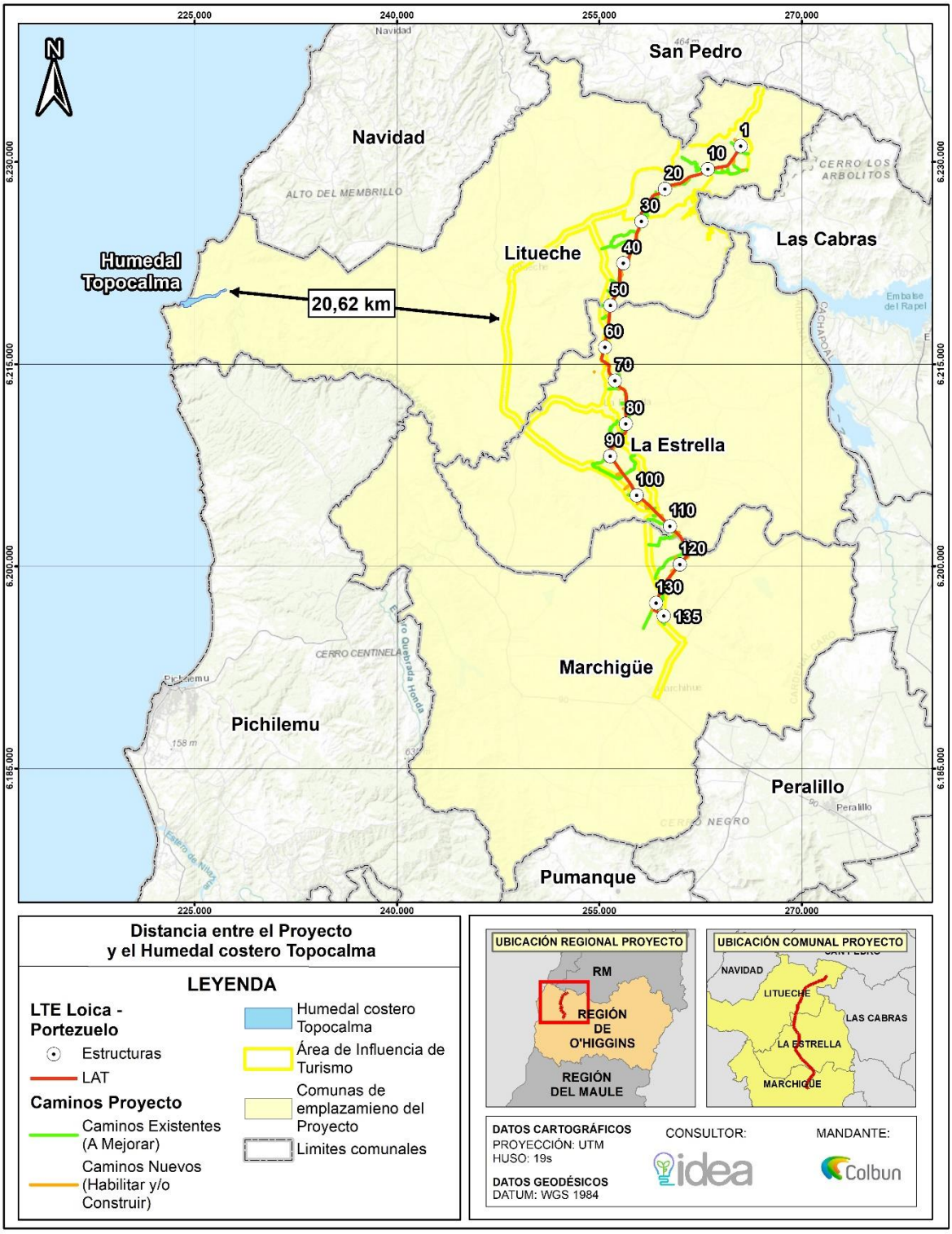


Figura 6: Relación del Proyecto con Humedal Topocalma



Como conclusión, los atractivos turísticos denominados playa Topocalma, playa Puertecillo, Lobería Topocalma, Humedal Topocalma, no guardan relación con el proyecto puesto que se encuentran a más de 20 kilómetros de distancia del Área de Influencia, razón por la cual estos atractivos no serán afectados por el proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El análisis del valor paisajístico y turístico en el área de influencia del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo" inicialmente se enfocó en las fiestas costumbristas de la comuna, omitiendo varios atractivos turísticos significativos como la Playa Topocalma, Humedal Topocalma, Playa Puertecillo, Lobera de Topocalma y la Central Hidroeléctrica Rapel.

En atención a la consulta realizada, la respuesta entregada por el titular del proyecto destaca que la evaluación del valor paisajístico y turístico fue realizada conforme a los criterios establecidos en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Turístico en el SEIA" (SEA, 2017). Esta evaluación incluyó una caracterización detallada de los atractivos naturales y culturales dentro del área de influencia, identificando cuatro atractivos turísticos principales, con solo la Central Hidroeléctrica Rapel teniendo jerarquía nacional, mientras que los otros poseen una categoría regional y local.

Además, se realizó un análisis específico sobre la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Lago Rapel, determinando que el proyecto no obstruirá la visibilidad del Embalse Rapel ni alterará los atributos principales de esta zona, que es el principal objeto de interés turístico.

El valor paisajístico fue evaluado en función de la calidad visual del paisaje, diferenciándose entre el Sector ZOIT Lago Rapel y el Área de Influencia fuera de esta zona. En el ZOIT Lago Rapel, se identificó una calidad visual alta debido a la presencia de unidades de paisaje singulares, mientras que fuera del ZOIT, la calidad visual fue considerada media debido a la falta de elementos destacados
.

Asimismo, el valor patrimonial se evaluó a partir de la presencia de servicios turísticos en el área de influencia, identificando 35 prestadores de servicios, principalmente de alojamiento y restaurantes, y actividades turísticas relacionadas con festivales, eventos, y la observación de la Central Hidroeléctrica Rapel.

En conclusión, aunque los atractivos mencionados por el observante se encuentran a más de 20 km del área de influencia del proyecto y no serán afectados directamente por este, es fundamental ampliar el análisis presentado para incluir estos atractivos turísticos. Esto permitirá una evaluación más exhaustiva y precisa del impacto del proyecto conforme al artículo 9° del RSEIA, garantizando así una consideración integral del valor paisajístico y turístico de la región.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°6

Se señala como observación: La estrategia regional de desarrollo para la Región de O'Higgins el cual comprende las comunas de Litueche, La Estrella, Pichilemu entre otras, en el periodo 2020-2027 tiene por objetivo desarrollar la región como potencia agroalimentaria fortaleciendo las condiciones para lograr sustentabilidad, apoyando la innovación y el uso de nuevas tecnologías; por consiguiente, se contrapone diametralmente con los lineamientos que presenta la DIA del proyecto mencionado.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, se solicita aclarar y ampliar la información relacionada con la consulta. (ID-SEA **20.6**-29.4)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En atención a la consulta del observante, el Titular indica que el Proyecto es compatible territorialmente con los objetivos y lineamientos agropecuarios de la Estrategia Regional de Desarrollo para la región de O´Higgins vigente, según el sitio oficial del Gobierno Regional, corresponde a la "Estrategia Regional de Desarrollo 2011-2020". La cual tiene como imagen objetivo:

- *"Potencia agroalimentaria, sustentable, enraizada en su identidad huasa, integrada al mundo y cuyo principal capital son las personas".*

Detallando esta imagen objetivo, la dimensión Económica Productiva, el sector "Agroalimentario y Forestal", tiene por objetivo general:

- *"Desarrollar la región como potencia agroalimentaria, fortaleciendo las condiciones para lograr su sustentabilidad, apoyando la innovación y el uso de nuevas tecnologías, fortaleciendo el capital humano y promoviendo la asociatividad de los actores."*

En este escenario, se indica que el Proyecto no se relaciona, ni tampoco se contrapone con este objetivo. Lo anterior, se sustenta principalmente en que el área de proyecto en tu totalidad (220,13 ha) se emplaza en sectores cuya capacidad de uso (CUS) corresponden Clase IV y VI, excluyendo cualquier tipo de intervención en suelos agrícolas del tipo Clase I, II y III, siendo estos últimos los suelos con capacidades óptimas para el desarrollo de la agricultura.

Es importante mencionar que la capacidad de uso Clase IV, corresponde a la última categoría de suelos arables que presentan limitaciones en prácticas agrícolas, que además requieren prácticas de conservación de suelo. Por otra parte, el suelo Clase VI, corresponde a suelos no aptos para laboreo, siendo su parámetro restrictivo la pendiente.

En la siguiente tabla e imágenes, se encuentra el detalle de las superficies y las clases de uso de suelos asociadas según partes obras y acciones:

Tabla 1. Capacidad de Uso de Suelo Área de Influencia del Proyecto (partes y obras)

Instalaciones	Superficie Capacidad Uso de Suelo (ha)		
Instalaciones Permanentes	**Clase Uso Suelo IV**	**Clase Uso Suelo VI**	**Total**
Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica - Portezuelo	74,76	90,32	165,08
Nueva Subestación Loica	0	3,1	3,1

Seccionamiento LT 1x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla	0	0,8	0,8
Seccionamiento LT 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla	0	4,47	4,47
Caminos y accesos existentes por mejorar	11,16	7,34	18,5
Caminos y accesos por construir y/o habilitar	4,22	5,13	9,35
Superficie Total - Instalaciones Permanentes	**90,14**	**111,16**	**201,3**
Instalaciones Temporales			
Instalación de Faena SE Loica	0	1,21	1,21
Instalación de Faena SE Portezuelo	0	0,39	0,39
Variante Provisoria Seccionamiento 1x220 kV Rapel - Nueva Alto Melipilla.	0	1,08	1,08
Superficies de Trabajo	5,2	6,74	11,94
Plazas de Tendido (Plaza de Freno)	0,86	1,66	2,52
Plazas de Tendido (Plaza de Huinche)	0,55	1,14	1,69
Superficie Total - Instalaciones Temporales	**6,61**	**12,22**	**18,83**

Superficie Total de Proyecto	**96,75**	**123,38**	**220,13**

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Capacidad de Uso de Suelo Área de Influencia del Proyecto – Litueche

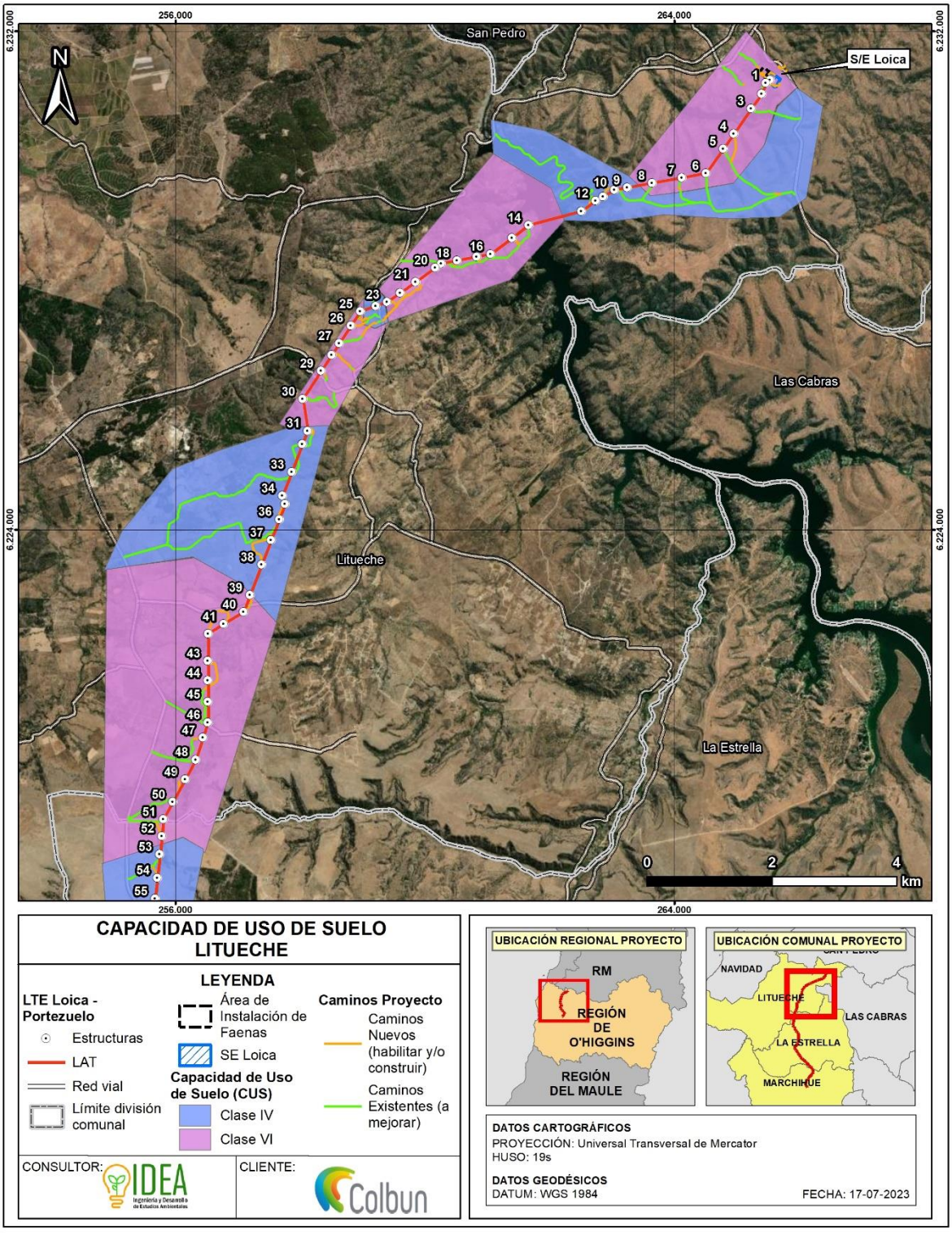


Figura 8. Capacidad de Uso de Suelo Área de Influencia del Proyecto – La Estrella

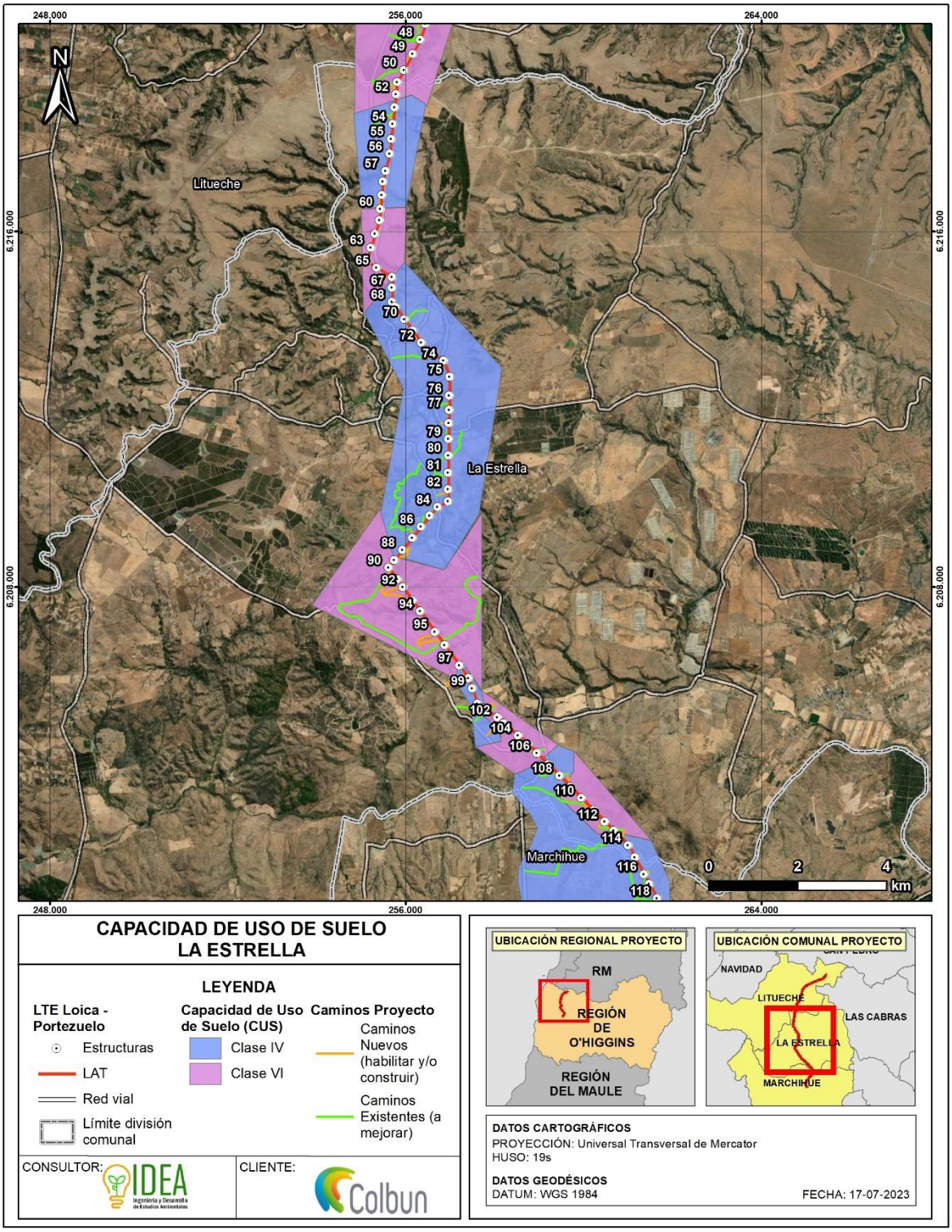
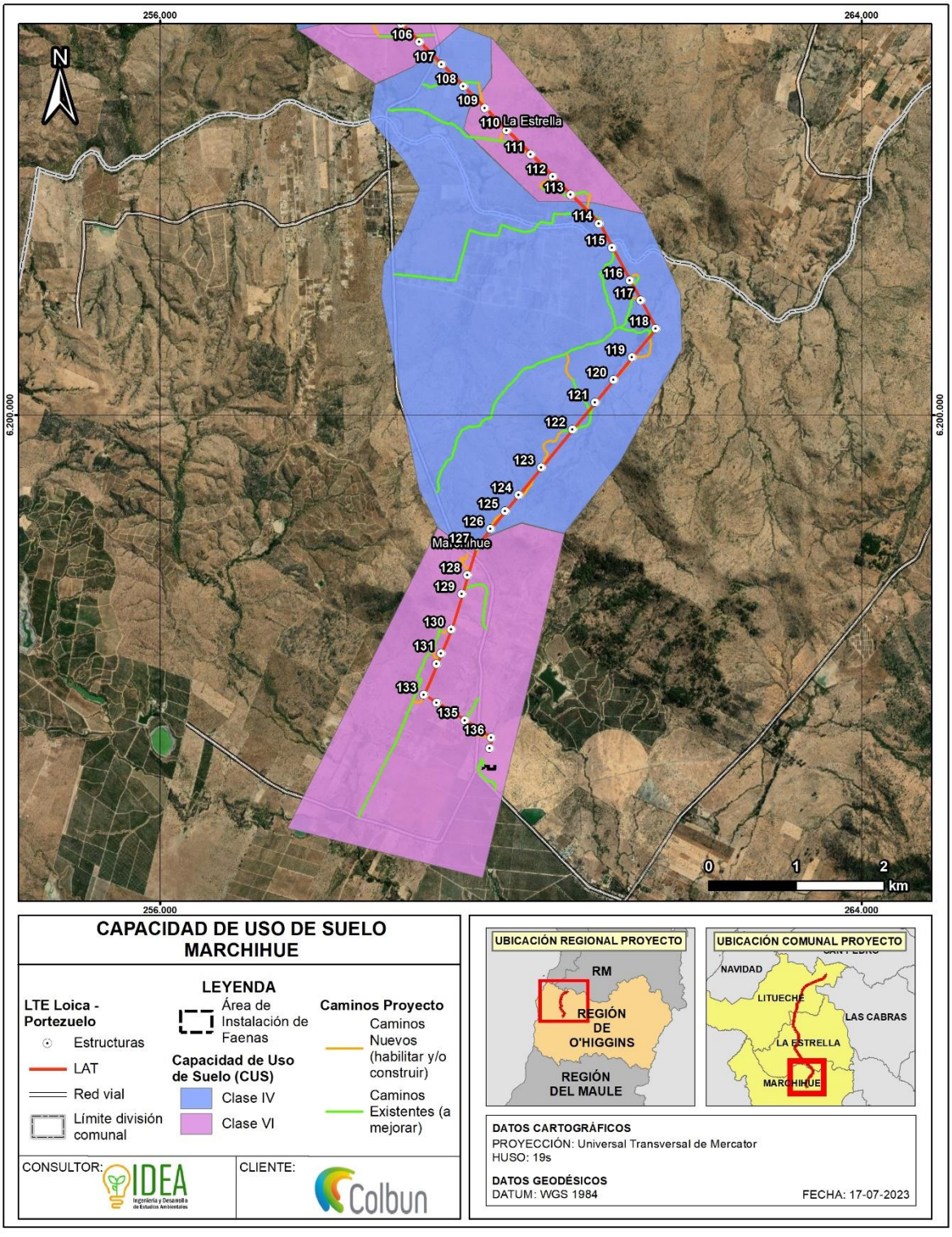


Figura 9. Capacidad de Uso de Suelo Área de Influencia del Proyecto – Marchigüe.



.

Para mayor abundamiento, el Titular aclara a la ciudadanía los aspectos que forman parte de la definición del trazado definitivo del Proyecto y que formaron parte de las consideraciones utilizadas para definir su emplazamiento:

- *Agrícolamente, el suelo en donde se emplazará el Proyecto se encuentra drásticamente limitado por la topografía (pendiente) del lugar, siendo en promedio, mayor al 15%.*

- *En cuanto a la evolución genética del tipo de suelo, tanto la serie encontrada como las asociaciones, poseen una clase textural arcillosa densa con microporosidad elevada, y que en sí misma se traduce en **poca profundidad** efectiva para el desarrollo y la exploración radicular de especies hortofrutícolas.*

- *Adicionalmente, se indica que, como se señaló en la tabla, el suelo posee capacidades de Uso IV y VI, minimizando labores agrícolas situación que se traduce además en la existencia de líneas de alta tensión, proyectos fotovoltaicos, subestaciones eléctricas e incluso parcelaciones y loteos habitacionales.*

Los lineamientos asociados al objetivo general de la Dimensión económico-productiva del Sector agroalimentario y forestal son los siguientes:

Tabla 2. Relación del proyecto con el lineamiento Dimensión económico-productiva.

Sector	Lineamientos	Relación con el proyecto
Dimensión económico-productiva del Sector agroalimentario y forestal	Desarrollar una eficiente gestión de los recursos naturales (suelo, agua, aire) promoviendo el uso de buenas prácticas agrícolas, principalmente en la protección del suelo, en la optimización en el uso y distribución del agua, fomentando el desarrollo de procesos productivos amigables con el medio ambiente y el manejo adecuado de los residuos.	**El Proyecto se relaciona directamente con el objetivo mencionado,** toda vez que se contará con las siguientes gestiones: Suelo: El área de proyecto en tu totalidad (220,13 ha) se emplaza en sectores cuya capacidad de uso (CUS) corresponden Clase IV y VI, excluyendo cualquier tipo de intervención en suelos agrícolas del tipo Clase I, II y III, siendo estos últimos los suelos con capacidades óptimas para el desarrollo de la agricultura. Es importante mencionar que la capacidad de uso Clase IV, corresponde a la última categoría de suelos arables que presentan limitaciones en prácticas agrícolas, que además requieren prácticas de conservación de suelo. Por otra parte, el suelo Clase VI, corresponde a suelos no aptos para laboreo, siendo su parámetro restrictivo la pendiente. Las actividades de Habilitación de Caminos Existentes y Proyectados (Compactación, Escarpe y Despeje de Vegetación), Habilitación Instalación de Faenas (Compactación, Escarpe y Despeje de Vegetación) y Construcción y Montaje Torres LAT, son susceptibles de generar impactos sobre el recurso suelo y, por ende, propiciar un aumento de los procesos erosivos. Por este motivo, es que se considerarán las siguientes acciones de Compromisos Ambientales Voluntarios: - CAV-04 de Control de Erosión de Suelo.

Sector	Lineamientos	Relación con el proyecto
		- CAV-05 de Monitoreo de Suelos se implementará para llevar un registro y control de la efectividad del CAV-04. <u>Agua:</u> El Proyecto no contempla la extracción de agua de ninguna fuente natural, ya sea superficial o subterránea presente en su área de influencia. Tampoco considera la contaminación de las fuentes de agua presentes en el área de influencia. Adicionalmente, el consumo de agua se ajusta a la normativa vigente en este aspecto, buscando velar por el bienestar de sus trabajadores y haciendo uso racional de este recurso. <u>Aire:</u> El proyecto presenta en **ADENDA y en ADENDA Complementaria la actualización del inventario de emisiones y modelación de dispersión de contaminantes**, del cual se concluye que: • Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto. • Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto. • Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativas en la calidad del aire del sector. • Las emisiones generadas por tránsito y combustión de vehículos en caminos pavimentados hacia o desde Rancagua (área donde aplica el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región de O'Higgins) se encuentran por debajo de los límites indicados en el D.S N°1/2021 del MMA. Cabe destacar que las tasas de emisiones proyectadas para esta fase son temporales, y se emitirán durante un período máximo de 17 meses. Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se describen las acciones de control y abatimiento de emisiones atmosféricas que serán implementadas durante la fase de construcción del proyecto:

Sector	Lineamientos	Relación con el proyecto
		• Durante la fase de construcción se aplicará un supresor de polvo biodegradable en todos los caminos (habilitar/construir y Existentes a Mejorar) de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción. Se considera una eficiencia de control de emisiones del 85%. • Se mantendrá registro fotográfico, facturas de compra del agua industrial y ficha de registro del día de aplicación del supresor de polvo. Sin perjuicio de lo anterior, y como se indica en la **Actualización del Capítulo 3 de la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria sobre Plan de Cumplimiento Legal,** el Titular se compromete a mantener un Programa de Cumplimiento conforme a la normativa aplicable, el cual incluye: <u>Forma de control de emisiones:</u> ▪ Registro de aplicación de supresor de polvo ▪ Registro de instrucción a los operadores de las maquinarias sobre la detención de motores cuando no estén siendo utilizadas. ▪ Registro de revisiones técnicas al día. ▪ Registro de mantención de maquinaria, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista encargada. ▪ Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista. ▪ Certificado de revisión técnica al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta. ▪ Certificado de mantenciones, para la maquinaria que o requiera de revisión técnica. ▪ Registro de entrada y salida de camiones con carga. ▪ Cubierta, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista. <u>Para el control:</u> ▪ Se asignará un encargado quien verificará: registros de capacitación, control de las revisiones técnicas, registros de mantenciones de maquinarias, registros de entrada y salida de camiones con carga cubierta. ▪ Periódicamente se revisarán los certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas y certificados de mantenciones. ▪ Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad. ‘

Sector	Lineamientos	Relación con el proyecto
		▪ Además, como acciones de control de emisiones se establecerá "prohibición de quema de madera y hacer fuego". <u>Residuos:</u> La correcta gestión de los residuos que se generarán durante todas las fases del proyecto se realizará mediante el almacenamiento temporal en bodegas o contenedores, segregación por tipo de residuo y posterior retiro por el transportista hacia sitios de disposición final autorizados. Para mayor detalle sobre el manejo de los residuos líquidos y sólidos revisar ADENDA y ADENDA Complementaria: • PAS 138 para la implementación de una fosa de estanca durante las fases de construcción y cierre, y una fosa con dren de infiltración para la fase de operación. • PAS 140 para la implementación de un área de acopio temporal de almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos durante las fases de construcción y cierre. • PAS 142 para la implementación de un área de acopio temporal de residuos sólidos peligrosos durante todas las fases del proyecto.
	Fomentar los procesos de certificación de las empresas del sector, orientados a la calidad del producto, a la protección del medio ambiente y a la seguridad laboral.	El Proyecto no se relaciona, ni tampoco, se contrapone con el lineamiento.
	Promover la generación de programas de desarrollo local por Unidades de Desarrollo Estratégica, especialmente aquellos vinculados a la agricultura familiar campesina.	**El Proyecto se relaciona indirectamente con este objetivo**, debido a que propone un Compromiso Ambiental Voluntario denominado **"Promover empleo local"**, el que busca potenciar la contratación de mano de obra local durante la fase de construcción y cierre estableciendo **un porcentaje (%) de contratación de mano de obra local** proveniente de las comunas de Litueche, La Estrella y/o Marchigüe, lo cual estará sujeto a la disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera. Adicionalmente, se velará que se fomente la participación de la mujer en la fuerza laboral del proyecto, privilegiando, en caso de varios postulantes idóneos, la contratación de una mujer, siempre y cuando las condiciones y requerimientos al momento de realizar las contrataciones lo permitan, por tanto, como se indicó, se van a desarrollar todos los esfuerzos por contratar mano de obra local y calificada, y de encontrarse esta población con las competencias pertinentes, se va a priorizar el grupo femenino.

Sector	Lineamientos	Relación con el proyecto
	Fortalecer la asociatividad de las Mipymes.	El Proyecto no se relaciona, ni tampoco, se contrapone con el lineamiento.
	Apoyar la transferencia de Ciencia y Tecnología principalmente la dirigida a Mipymes de los rubros frutícola y vitivinícola.	El Proyecto no se relaciona, ni tampoco, se contrapone con el lineamiento.
	Promover la Investigación, Desarrollo e Innovación (L+D+i) generando nuevas tecnologías, modelos de negocios, procesos o productos que permitan mejorar la producción y aumento del valor agregado.	El Proyecto no se relaciona, ni tampoco, se contrapone con el lineamiento.
	Fortalecer la formación y atracción de capital humano especializado.	**El Proyecto se relaciona indirectamente con este objetivo**, debido a que se harán todos los esfuerzos para priorizar la contratación de mano de obra local (a nivel regional), los que residirán en comunas cercanas y podrán trasladarse al área del Proyecto. Cabe mencionar, que las labores en la subestación y LAT requerirá de terceros expertos, los que podrán ser de otras regiones o comunas, los que pernoctarán en hoteles, pensiones y/o hostales de las comunas aledañas. Además, se propone un Compromiso Ambiental Voluntario denominado **"Promover empleo local"**, el que busca potenciar la contratación de mano de obra local durante la fase de construcción y cierre estableciendo **un porcentaje (%) de contratación de mano de obra local** proveniente de las comunas de Litueche, La Estrella y/o Marchigüe, lo cual estará sujeto a la disponibilidad de mano de obra en el momento que se requiera. Adicionalmente, se velará que se fomente la participación de la mujer en la fuerza laboral del proyecto, privilegiando, en caso de varios postulantes idóneos, la contratación de una mujer, siempre y cuando las condiciones y requerimientos al momento de realizar las contrataciones lo permitan, por tanto, como se indicó, se van a desarrollar todos los esfuerzos por contratar mano de obra local y calificada, y de encontrarse esta población con las competencias pertinentes, se va a priorizar el grupo femenino.

Fuente: Elaboración propia.

En vista de lo anterior, se da respuesta a la observación, aclarando que el Proyecto no se contrapone con el objetivo y lineamientos de la Estrategia Regional de Desarrollo para la región de O´Higgins vigente.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:
La respuesta del Titular a la pregunta ID-SEA 20.6 aborda la aparente contradicción entre los objetivos de la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de O'Higgins y los lineamientos presentados en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo".

1.- Compatibilidad Territorial y Objetivos Regionales: El Titular argumenta que el proyecto es compatible con los objetivos agroalimentarios de la Estrategia Regional de Desarrollo, cuyo período se extiende desde 2020 hasta 2027. Se destaca que el proyecto no afecta negativamente el desarrollo agroalimentario de la región, ya que la totalidad del área del proyecto (220,13 ha) se emplaza en suelos de capacidad de uso Clase IV y VI, excluyendo los suelos de clases I, II y III, que son los más aptos para la agricultura.

2.- Sustentabilidad e Innovación: El proyecto promueve la sustentabilidad y la innovación tecnológica en su ejecución. El Titular enfatiza que se han implementado diversas medidas de mitigación y control ambiental que aseguran que las actividades del proyecto no comprometan los recursos naturales ni el bienestar de las comunidades locales. Estas medidas incluyen la implementación de compromisos ambientales voluntarios, el uso de nuevas tecnologías y la promoción de prácticas sostenibles en la gestión del proyecto.

3.- Impacto en la Comunidad y el Medio Ambiente: Se han realizado estudios y modificaciones en el trazado del proyecto para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y en las comunidades locales. Estos ajustes demuestran un esfuerzo significativo por parte del Titular para alinearse con los principios de la Estrategia Regional de Desarrollo, que busca un equilibrio entre el desarrollo económico y la protección del entorno natural y social.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

11.4.21 Observante: Maritza Isabel Galaz Reyes

Observación N°1

Se señala como observación: El proyecto que se emplazará dentro de nuestra comuna (La Estrella) representa un proyecto de gran envergadura que va a causar un enorme impacto en el medio ambiente, y en los ecosistemas de nuestros territorios. Como **Apicultores** nos preocupa enormemente los efectos que producen los campos electromagnéticos en las abejas, y en la reproducción de las plantas y siembras cercanas al tendido eléctrico. Diversos estudios científicos han demostrado los daños que estos provocan a las abejas y a la polinización que ellas realizan. "El efecto negativo inducido por los campos electromagnéticos ejerce estrés fisiológico sobre las abejas, perjudicando su visitación floral e impactando la producción de semillas, en comparación con la zona sin la influencia o efecto de los campos electromagnéticos, donde la abundancia de plantas es mayor, el servicio de polinización es más eficiente y el estrés de las abejas no es aparente". "El estudio proporciona evidencia concluyente de los efectos perjudiciales de los campos electromagnéticos en las visitas de las abejas y la reproducción de las plantas". "El efecto de la enzima de estrés puede durar horas y puede ser que toda la colmena esté horas sin poder polinizar o la polinización será de menor calidad. Las abejas se desorientan, se pueden perder, se mueren y la calidad de la polinización, el rol funcional de la abeja puede ser disminuida, con consecuencias negativas sobre la producción de alimentos". (Molina-Montenegro U. de Talca, U. del Biobío- CEAZA La Serena). En este contexto, se requiere aclarar

fundadamente ¿Qué acciones concretas realizará el titular del proyecto para evitar, mitigar o disminuir estos dañinos efectos? **(ID-SEA 21.**1-4.7)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En atención a la consulta, el Titular indica que, de la Caracterización del Medio Humano, ejecutada a través de trabajo exhaustivo de terreno, se desprende del Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán las partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del Proyecto.

No obstante, y colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones agrícolas y apícolas, distribuidas en torno a las comunas de emplazamiento, dentro de las cuales se encuentra Estrella. En este escenario y con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., en el marco de la ADENDA Complementaria se realizó un Estudio de No Afectación de las Abejas donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo.

Para complementar lo anterior, y con fin de tener certeza respecto de la Apicultura existente en el sector y ampliar dicha información se realizó una tercera campaña de terreno en el marco de la ADENDA Complementaria, adicional a la campaña inicial realizada en el marco de la DIA y ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada inicialmente y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto con el fin de generar un catastro que permita georreferenciar los apiarios y relacionarlos con los campos electromagnéticos generados por el Proyecto para analizar su eventual afectación.

Para el Desarrollo del Catastro Apícola se consideraron cuatro dimensiones de relevancia para el ejercicio de la actividad productiva a caracterizar, a saber: i. Perfil de los agentes productores; ii. Características específicas de las explotaciones apícolas; iii. Comercialización y distribución de las producciones apícolas en la última temporada; y iv. Certificaciones y contexto sanitario de las explotaciones. Cada uno de estos ejes, compuesto además por indicadores que luego se precisarán, se abordaron a través de la aplicación de un instrumento semiestructurado en terreno, y con la totalidad de los apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

En base a los antecedentes metodológicos recién expuestos a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en la comuna de la Estrella y el emplazamiento de dichas actividades a nivel comunal.

Dentro del área de influencia se emplazan cincuenta y tres (53) apiarios que forman parte del estudio; de los cuales treinta y cuatro (34) se emplazan en la comuna de la estrella conforme a lo siguiente;

Tabla 3. Catastro de Apiarios en Área de Influencia – Comuna de La Estrella

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
16	La Estrella	Estero Seco	3a	256.740	6.215.203	18	1.055
17	La Estrella	Estero Seco	3b	256.687	6.215.117	20	986
18	La Estrella	Estero Seco	2c	258.642	6.219.253	14	2.543
19	La Estrella	Estero Seco	2b	257.467	6.215.273	20	1.781
20	La Estrella	Estero Seco	2a	257.112	6.215.129	18	1.408
21	La Estrella	Estero Seco	4a	257.041	6.213.397	1	353
22	La Estrella	Estero Seco	4b	257.128	6.213.490	3	479
23	La Estrella	Estero Seco	1a	256.757	6.214.379	25	836
24	La Estrella	Quebrada de La Virgen	2a	254.501	6.214.690	40	886

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
25	La Estrella	Quebrada de La Virgen	1a	254.676	6.215.159	0	474
26	La Estrella	Quebrada de La Virgen	3a	254.100	6.215.448	0	1.022
27	La Estrella	Los Pasillos	1a	255.733	6.212.115	25	1.248
28	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4b	256.835	6.219.383	30	886
29	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4a	255.948	6.212.303	6	1.034
30	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	3a	254.724	6.211.758	30	2.252
31	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	5a	254.521	6.212.860	25	1.865
32	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	1a	254.248	6.212.513	22	2.290
33	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2a	253.137	6.207.396	100	2.745
34	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2b	254.185	6.215.453	300	966
35	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2c	254.163	6.215.956	40	1.244
36	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2e	255.701	6.211.271	45	1.256
37	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2d	257.190	6.208.219	2120	1.137
38	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2g	256.933	6.210.281	200	26[3]
39	La Estrella	San Gabriel	1a	256.268	6.211.199	20	493
40	La Estrella	San Gabriel	2a	256.331	6.210.120	10	728
41	La Estrella	San Gabriel	3a	256.451	6.210.459	12	666
42	La Estrella	El Pihuelo	2b	257.567	6.209.067	10	1.053
43	La Estrella	El Pihuelo	2a	257.334	6.208.222	6	1.262
44	La Estrella	El Pihuelo	1b	258.161	6.207.711	15	1.633
45	La Estrella	El Pihuelo	1a	257.370	6.206.999	15	575
46	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	2a	260.461	6.205.551	24	1.974
47	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1a	258.484	6.206.581	10	1.239
48	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1b	258.508	6.206.564	5	1.251
49	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1c	258.611	6.206.804	5	1.467

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastro Apícola adjunto en ADENDA Complementaria.

[3] La distancia a la Línea de Transmisión es relativa porque estas colmenas se mueven entorno al polígono indicado.

En la comuna de La Estrella, se identifican siete (7) localidades del área de influencia donde se realiza apicultura, a saber: Estero Seco, Quebrada de La Virgen, Los Pasillos, Polígono urbano y contiguos, San Gabriel, El Pihuelo y San Miguel de Los Llanos, podemos indicar que se trata principalmente[4] según lo levantado en terreno, de explotaciones que son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades.

El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 2.120 colmenas, con un promedio por apicultor[5] de 95. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,21 km lineales, siendo los puntos más cercano y lejano los 0,026 km y los 2,75 km respectivamente.

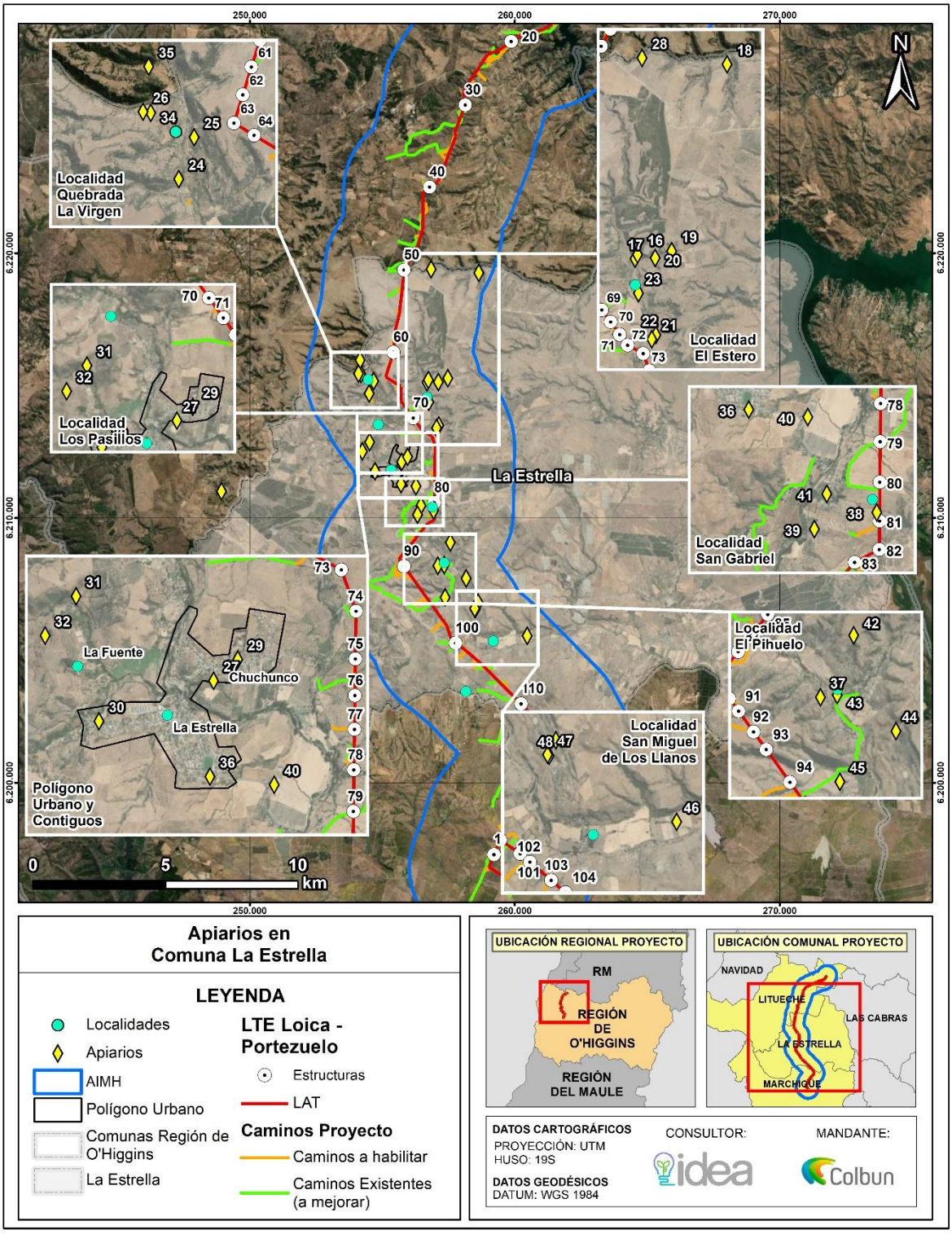
Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia[6] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

[4] Con la excepción de la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, que posee más de 700 colmenas operativas.

[5] No considerando a la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, debido a que esta generaría una distorsión en la medición.

[6] Trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Figura 10. Catastro de Apiarios – La Estrella



Dando respuesta a la consulta del observante, en el Estudio de No Afectación de las Abejas realizado en el marco de la ADENDA Complementaria, se realizó una revisión bibliográfica del estado del arte sobre la biología de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., por lo cual se realiza una descripción de la biología de las abejas caracterizando su organización, comunicación y nutrición, además de describir las principales causas de mortalidad de abejas reportadas en Chile y el mundo.

Posteriormente, se describen los resultados de diferentes estudios realizados acerca del efecto de los campos electromagnéticos en abejas, realizados en condiciones de laboratorio y de campo. Esta información se conjugo con la recopilada en los estudios de Campos electromagnéticos y de medio humano (Catastro Apícola antes descrito) del Proyecto a fin de estimar si hay o no afectación de abejas en el área de influencia.

De acuerdo con la autoridad sanitaria (SAG) y estudios científicos realizados en el país los episodios de mortandad de abejas en Chile están asociados principalmente a enfermedades parasitarias por Varroa destructor[7], Nosema ceranae[8] virus y pesticidas (Le Conte et al., 2010; Potts et al., 2010; Meixner, 2010, Steinhauer, Steinhauer et al., 2018; Hristov et al., 2020).

Según a los antecedentes bibliográficos recopilados, las abejas pueden verse afectadas por líneas eléctricas de alta tensión, alterando su comportamiento y capacidad de vuelo cuando están expuestas directamente a campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia.

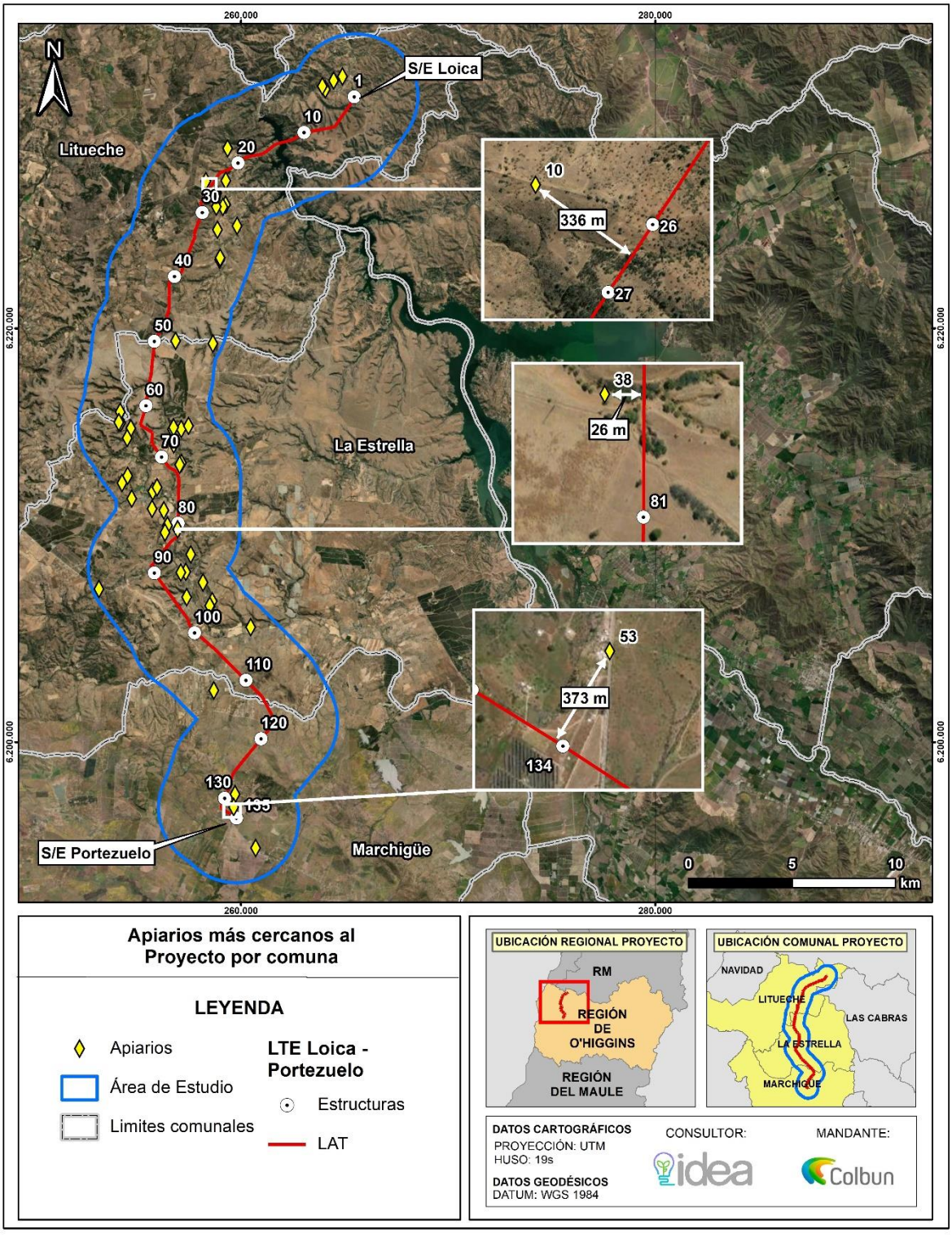
De acuerdo con los trabajos revisados en el Estudio de No Afectación de las Abejas los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas ***sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV****, o niveles de tensión mayores. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una Línea de Transmisión de 220 kV*

De acuerdo con la información recopilada en terreno, en la comuna de La Estrella existen 34 apiarios donde los más cercanos a la línea están ***ubicados a 26 metros*** *respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que este genera, siendo esta 15 metros por lado según Estudio de Campos Electromagnéticos y quedando a su vez* ***fuera del rango donde se ha observado alguna afectación de abejas*** *según la distancia de protección señalada por Lipinski (2006), correspondiente a 23 metros, razón por la cual* ***no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas basados principalmente en la distancias de estas, reiterando que las colmenas más cercanas a las obras del proyecto se encuentran a 26 metros en la comuna de la Estrella respecto al eje de la línea de transmisión****. En la figura a continuación se muestra los apiarios más cercanos al área de proyecto incluyendo los apiarios en la comuna de La Estrella.*

[7] Se trata de un ectoparásito que produce varroasis, enfermedad que debilita el sistema inmunológico de las abejas. Esta situación genera una propensión a que colmenas completas se enfermen y, de no tratarse, perezcan durante el invierno.

[8] hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

Figura 11. Apiarios más cercanos al Proyecto – Incluye comuna de la Estrella



En este contexto, y a pesar de que no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas como consecuencia de la implementación del Proyecto, el Titular presenta acciones asociadas al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores en el AIMH. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar por el Titular.

Tabla 4. gramm: Plan de fortalecimiento a apicultores

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>No hay impacto asociado.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Aportar al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores que se encuentran emplazados en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.
Descripción: Este compromiso nace en función de la solicitud de la autoridad ambiental durante la tramitación ambiental del Proyecto.
En efecto, y conforme a la caracterización de las explotaciones productivas apícolas tanto en el Anexo 4.10 como en el Apéndice C – Catastro de explotaciones apícolas Actualizado de la ADENDA Complementaria, se logró describir cada una de estas en términos productivos, sanitarios y comerciales, tanto en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe, según el siguiente detalle:
Comunas y localidades en el AIMH del Proyecto con presencia de explotaciones apícolas
<table>
<tr><th>Comuna</th><th>Localidad</th><th>Cantidad de productores (N)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Litueche</td><td>Quelentaro</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>01</td></tr>
<tr><td rowspan="6">La Estrella</td><td>Estero Seco</td><td>04</td></tr>
<tr><td>Quebrada de La Virgen</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Los Pasillos</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Polígono urbano y contiguos</td><td>05</td></tr>
<tr><td>San Gabriel</td><td>03</td></tr>
<tr><td>El Pihuelo</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Los Llanos</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Marchigüe</td><td>San Miguel de Viluco</td><td>01</td></tr>
<tr><td>El Chequén</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Los Maitenes</td><td>01</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>33</td></tr>
</table>
En este contexto, el Titular, a través de su Programa de Apicultura Comunitaria, de carácter transversal en la compañía, incluirá un Plan de Fortalecimiento para apicultores que se encuentren dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el que desarrolla las siguientes líneas de trabajo:
• Actualización del catastro apícola: identificando y actualizando las potenciales brechas y oportunidades entre los apicultores.
• Asesorías técnicas: se consideran cuatro (04) visitas en terreno para cada apicultor, las que se programarán en un periodo de 17 meses. En éstas, se abordarán las brechas detectadas y actualizadas en temas apícolas.
• Talleres de capacitación especializada: se realizarán tres sesiones en temáticas apícolas, de carácter grupal, a realizarse en un periodo de 17 meses a los apicultores identificados en el área de influencia.</td></tr>
</table>

CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores	
	Preliminarmente, estos se desarrollarán en una de las comunas del Área de influencia Medio Humano del Proyecto. • Entrega de insumos sanitarios y nutricionales, que permitirán poner en la práctica lo aprendido en las Asesorías Técnicas y/o Talleres de capacitación especializada. El Plan de Fortalecimiento a apicultores estará disponible solo durante la Fase de construcción del Proyecto. Justificación: Fomentar la actividad apícola del sector rural en donde se ubicará el proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche; específicamente en localidades del área de influencia de medio humano y donde se identifican apicultores (ver tabla de la descripción). Forma: Se implementará un Plan de Fortalecimiento a apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el cual estará enmarcado dentro del relacionamiento comunitario continuo que llevará adelante el Titular durante la Fase de construcción. Para su implementación, se propone un plan de trabajo estandarizado con las siguientes etapas: - Fase 1: Actualización del catastro apícola que permita contar con información vigente referente a las explotaciones apícolas y avanzar así a la identificación de las brechas de estos productores. - Fase 2: Presentación del Plan de Fortalecimiento a los apicultores identificados en la actualización del catastro apícola. - Fase 3: Ejecución del Plan de Fortalecimiento, consistente en asesorías técnicas a cada apicultor (cuatro visitas técnicas en total) y talleres grupales de capacitación especializada en temáticas apícolas (tres en total). - Fase 4: Elaboración del Informe Final del Plan de Fortalecimiento, el cual dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados obtenidos. Este proceso se inicia con la Fase 1, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, extendiéndose hasta el inicio de la fase de construcción donde comenzará la fase 2. La duración de la iniciativa tiene como plazo máximo 17 meses. Oportunidad de implementación: Se llevarán a cabo un catastro apícola, asesorías técnicas y talleres grupales durante la fase de construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe final del Plan de Fortalecimiento a Apicultores, que dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados del Plan. - Registro de las actividades desarrolladas: listas de asistencia, registro fotográfico, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Informe al finalizar la fase de construcción, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y estará disponible en las oficinas administrativas del proyecto, para revisión por parte de las autoridades ambientales.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En respuesta a la preocupación expresada por los apicultores de la comuna de La Estrella sobre los posibles efectos negativos del proyecto en las abejas y la polinización debido a los campos electromagnéticos, se han tomado varias acciones concretas para abordar y mitigar estos impactos.

1.- Evaluación Científica y Estudios Previos: Se han revisado y considerado diversos estudios científicos, incluyendo aquellos que destacan los efectos perjudiciales de los campos electromagnéticos en las abejas y la polinización. Estos estudios proporcionan evidencia concluyente sobre el estrés fisiológico que los campos electromagnéticos inducen en las abejas, afectando su visitación floral y la producción de semillas.

2.- Medidas Específicas: El Titular del proyecto ha desarrollado una serie de medidas específicas para minimizar los impactos negativos en las abejas y la polinización. Estas medidas incluyen:

a.- Monitoreo Regular: Implementación de un programa de monitoreo regular para evaluar los niveles de campos electromagnéticos en las áreas cercanas al tendido eléctrico y su impacto en las poblaciones de abejas.

b.- Zonas de Protección: Establecimiento de zonas de protección alrededor de los apiarios y áreas de alta actividad polinizadora para reducir la exposición a los campos electromagnéticos.

c.- Tecnologías de Reducción de EMF: Utilización de tecnologías y materiales que minimicen la emisión de campos electromagnéticos desde las líneas de transmisión.

3.- Colaboración con Expertos: Se ha establecido una colaboración con expertos en apicultura y ecología de las universidades de Talca, del Biobío y el centro CEAZA de La Serena para desarrollar estrategias adicionales que puedan proteger a las abejas y mejorar la eficiencia de la polinización.

4.- Compromisos Ambientales Voluntarios: El proyecto incluye compromisos ambientales voluntarios, como la creación de áreas de refugio para las abejas y la promoción de prácticas agrícolas amigables con los polinizadores en la región, para asegurar que las abejas puedan continuar desempeñando su rol crucial en la producción de alimentos.

Dado los antecedentes presentados por el Titular, este aborda correctamente la pregunta y entrega los antecedentes técnicos necesarios, donde este Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O´higgins, considera que el titular aborda correctamente la observación, facilitando la evaluación del proyecto por parte de las autoridades reguladoras y atendiendo a las preocupaciones legítimas de la comunidad local.

11.4.22 Observante: Diego Darío Cáceres Silva

Observación N°1

Se señala como observación: Dentro de las múltiples observaciones y consultas que realizare quiero dejar de manifiesto la poca diligencia y poca seriedad de las dos instancias en la presentación de dicho proyecto sin tener un dialogo confiable ya que no entregaron las respuestas a las distintas preguntas de la comunidad y vecinos. **(ID-SEA 22.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En primer lugar, los valores y principios Colbún, así como sus políticas de relacionamiento con las comunidades vecinas, priorizan la construcción de relaciones duraderas basadas en el diálogo y la confianza, por lo que nos preocupa que existan declaraciones como las planteadas en la presente observación. Al respecto, es necesario señalar lo siguiente:

a. Hechos: Habiendo tomado conocimiento de esta observación, Colbún realizó las consultas pertinentes a nuestros contratistas de gestión territorial, sin embargo, nos vemos en la necesidad

aclarar que no existe constancia alguna de los hechos descritos por el observante, ni en este ingreso ni en los anteriores.

b. Relacionamiento comunitario: Como hemos señalado, nuestra política y forma de relacionarnos comunitariamente prioriza el diálogo, la escucha activa y el desarrollo social. En ese sentido, los principales ejes de relacionamiento de la compañía con las comunidades se sostienen a través de la generación de confianza, buena fe, transparencia y colaboración; los cuales permiten generar un valor compartido en el territorio de bien común y desarrollo sostenible.

Para efectos de mantener una comunicación oportuna y transparente, indicamos al observante que Colbún cuenta con canales abiertos y de fácil acceso.

Finalmente, aclaramos que es obligación de todos los funcionarios y colaboradores de nuestra compañía es regirse por nuestra política de relaciones comunitarias, la que no tolera ninguna actuación que importe una transgresión a la dignidad y respeto a las personas.

c. Relacionamiento comunitario del Proyecto: Las políticas generales descritas se han concretado y hechos patentes en el desarrollo de este proyecto:

c.1 Diálogo: La Compañía tiene un interés en escuchar y atender proactivamente los intereses, expectativas y preocupaciones de nuestros vecinos. Por eso, existen a disposición de la comunidad canales de comunicación abiertos y directos.

Especialmente, informamos al observante que actualmente, contamos con un gestor territorial de relacionamiento comunitario en terreno, Gerardo Patricio Molina Arroyo (gmolina@colbun.cl), que es un profesional interno de Colbún al cual podrá hacer llegar toda inquietud presente y futura en torno al Proyecto y nuestra Compañía.

En su rol de gestor territorial, Gerardo Molina ha realizado un acompañamiento al Consultor responsable de la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en diferentes fases de la realización de estudios, participaciones ciudadanas, entre otras y ha asistido a dichas instancias, siendo reconocido por la comunidad vecina en las distintas actividades ejecutadas.

c.2 Acercamiento: En cuanto a actividades de acercamiento a la comunidad, se destacan las siguientes:

- Por parte del Titilar y a través del Consultor se realizaron dos (2) campañas de terreno en el área de influencia del medio humano del Proyecto, cada una de ellas con la finalidad de levantar información primaria del área en estudio. Estas se efectuaron entre el 17 y 30 de octubre de 2022, y entre el 08 y 16 de mayo de 2023, esta última en conjunto con el representante del Titular Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl. Adicionalmente, durante el mes de noviembre de 2022, por parte del consultor, se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y una entrevista del tipo telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023.

- Se reitera que durante la segunda campaña del medio humano (entre el 08 y 16 de mayo de 2023), realizada en el marco de la elaboración de la Adenda, se realizó un acercamiento por parte Titular, representado por el Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl junto al Consultor (Antropólogo) encargado del levantamiento, donde se realizaron presentaciones y conversaciones con la comunidad y Titular.

c.3 Participación Ciudadana: Bajo la coordinación del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se realizó un proceso participación ciudadana formal. La Resolución que decreto la realización de PAC Resolución Exenta N°20230600157 de fecha 02 de mayo de 2023 se encuentra disponible en:

https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/05/03/fced39cf5049a5ce25edfa7ed525c68f0356.

En ese contexto, se realizaron cuatro (4) reuniones de Participaciones Ciudadanas (PAC). Además, en la comuna de La Estrella se realizaron dos Participaciones Ciudadanas a solicitud de la comunidad, con el fin último de responder cada una de las consultas, entregando los insumos de detalle de Proyecto como los planos de emplazamiento de las estructuras.

A esta última reunión asistió el Titular representado por Gerente de Transmisión, el Director de Proyecto, el Jefe de proyecto, el relacionador representante de la compañía (Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl) y Consultor a cargo de la elaboración de la DIA (Jefe de Proyecto y Antropólogo Líder a cargo del Levantamiento de información en terreno).

Las fechas del proceso de participación ciudadana correspondieron a:

- *Fecha de Inicio de Participación Ciudadana: 18 de mayo 2023*
- *Fecha de Término de Participación Ciudadana: 14 de junio 2023*

Fecha	Comuna	Lugar
24 de mayo del 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella
25 de mayo del 2023	Litueche	Junta de Vecinos Quelantaro Centro
29 de mayo del 2023	Marchigue	Junta de Vecinos El Chequén
12 de junio 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella

Fuente: Tabla 474 Reuniones realizadas en el ámbito de la participación ciudadana
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

d. Prevención: Siendo esto de nuestra mayor preocupación, y para evitar que en el futuro pudiese existir un hecho que pudiese calificarse como amenaza u hostigamiento, hemos redoblado los esfuerzos por llevar adelante un dialogo transparente y colaborativo con los distintos miembros de la comunidad, acorde a la forma de relacionarse de Colbún.

Finalmente, si se acreditara en el futuro la ocurrencia de un hecho que infringiese la ley o nuestras políticas y normas internas, la Compañía seguirá los procedimientos correspondientes para hacer efectiva la responsabilidad de los involucrados.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta ID-SEA 12.8 aborda serias acusaciones sobre amenazas, hostigamiento y amedrentamiento por parte de representantes de Colbún S.A. durante las etapas de negociación del proyecto, las cuales, según los testimonios, no fueron documentadas en las actas de las instancias de Participación Ciudadana.

En primer lugar, Colbún S.A. enfatiza que sus valores y principios, así como sus políticas de relacionamiento con las comunidades vecinas, se basan en el diálogo y la confianza. Ante la preocupación expresada, Colbún afirma que realizó consultas pertinentes a sus contratistas de gestión territorial, sin encontrar constancia alguna de los hechos descritos por los observantes en este ingreso ni en los anteriores. La empresa sostiene que no existe evidencia que respalde las acusaciones de amenazas y hostigamiento.

Además, Colbún destaca que su política de relacionamiento comunitario prioriza el diálogo, la escucha activa y el desarrollo social, con el objetivo de generar confianza, transparencia y colaboración en las comunidades. La empresa se compromete a mantener canales de comunicación abiertos y de fácil acceso, asegurando que todas las interacciones con las comunidades sean transparentes y respetuosas.

Colbún también reafirma que es obligación de todos sus funcionarios y colaboradores adherirse a su política de relaciones comunitarias, que no tolera ninguna transgresión a la dignidad y respeto de las

personas. La empresa dispone de un gestor territorial de relacionamiento comunitario en terreno, disponible para atender cualquier inquietud presente y futura en torno al proyecto y la compañía.

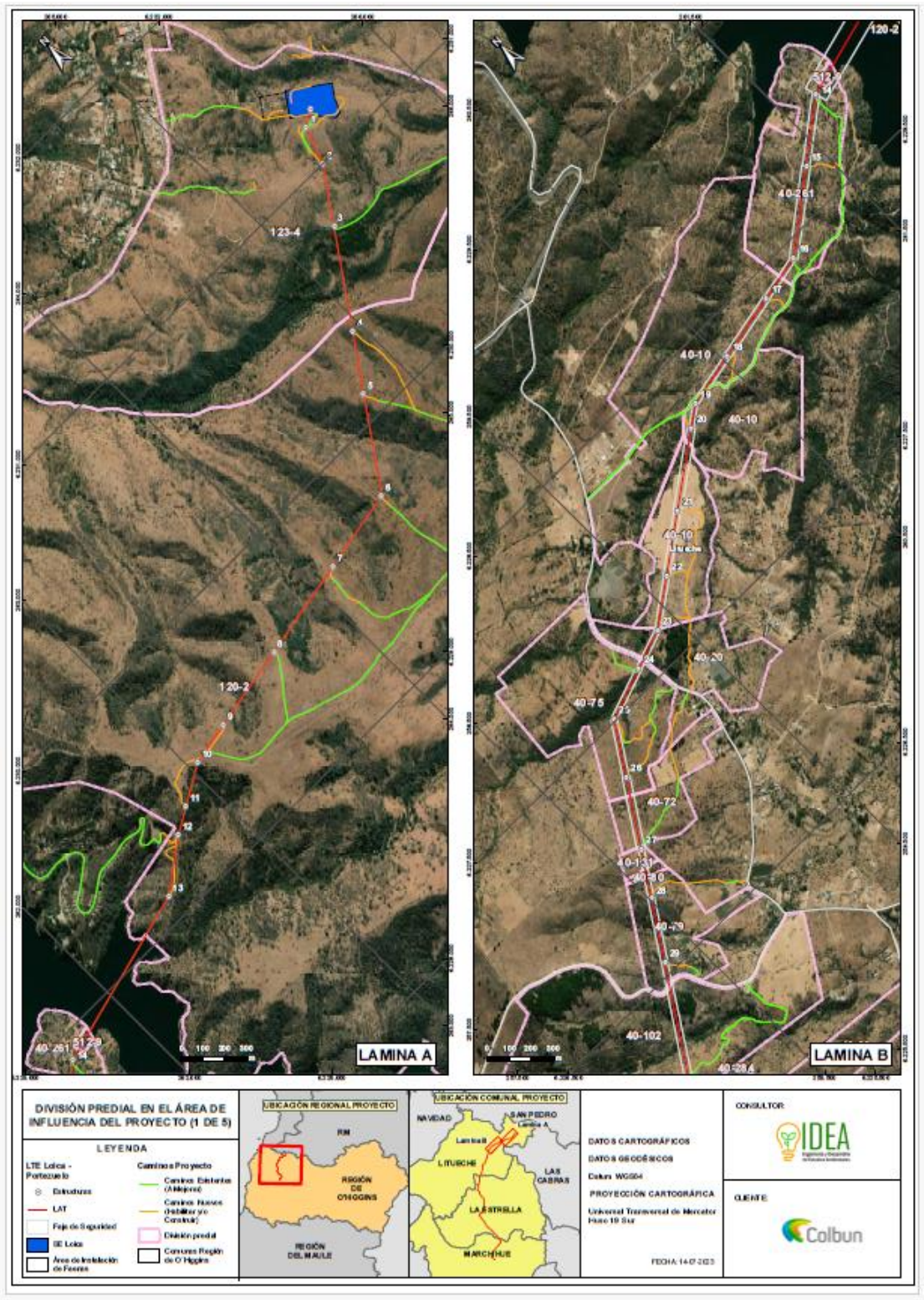
En resumen, Colbún S.A. niega las acusaciones de violencia y hostigamiento, alegando la falta de constancia de dichos hechos. La empresa reafirma su compromiso con políticas de diálogo y transparencia, y asegura que seguirá trabajando para mantener relaciones respetuosas y colaborativas con las comunidades afectadas por el proyecto.

Observación N°2

Se señala como observación: ¿Solicito saber los distintos roles involucrados en el trazado de las torres que afectan los sectores de san Gabriel y el pihuelo? además, agregar por qué, los representantes realizan pagos ya sea por servidumbre o compra sin tener aceptación definitiva de dicho proyecto, además agregar el amedrantamiento por parte de representantes a la comunidad y la poca información legal entregada a por estos. **(ID-SEA 22.2)** respuesta SEA 01

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

En virtud de los antecedentes solicitados, se entregan la totalidad de Roles.


LAMINA A
LAMINA B
123-4
120-2
40-261
40-10
40-20
40-75
40-72
40-102
DIVISIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (1 DE 5)
LEYENDA
LTE Lolco - Portezuelo
Estructura
LAT
Faja de Seguridad
SE Lolco
Área de Instalación de Faenas
Caminos Proyecto
Caminos Existentes (A Mejorar)
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
División predial
Comunas Región de O'Higgins
UBICACIÓN REGIONAL PROYECTO
RM
REGIÓN DE O'HIGGINS
REGIÓN DEL MAULE
UBICACIÓN COMUNAL PROYECTO
NAVIDAD
SAN PEDRO
LITUECHE
LAS CABRAS
LA ESTRELLA
MARCHIHUE
DATOS CARTOGRÁFICOS
DATOS GEODÉSICOS
Datum WGS84
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
Universal Transversal de Mercator Huso 19 Sur
FECHA 14-07-2023
CONSULTOR:
IDEA
CLIENTE:
Colbun



DIVISIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (2 DE 5)

LEYENDA

LTE Lolca - Portezuelo
Estructuras
LAT
Faja de Seguridad
SE Lolca

Caminos Proyecto
Caminos Existentes (A Mejorar)
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
División predial
Comunas Región de O'Higgins

UBICACIÓN REGIONAL PROYECTO

RM
REGIÓN DE O'HIGGINS
REGIÓN DEL MAULE

UBICACIÓN COMUNAL PROYECTO

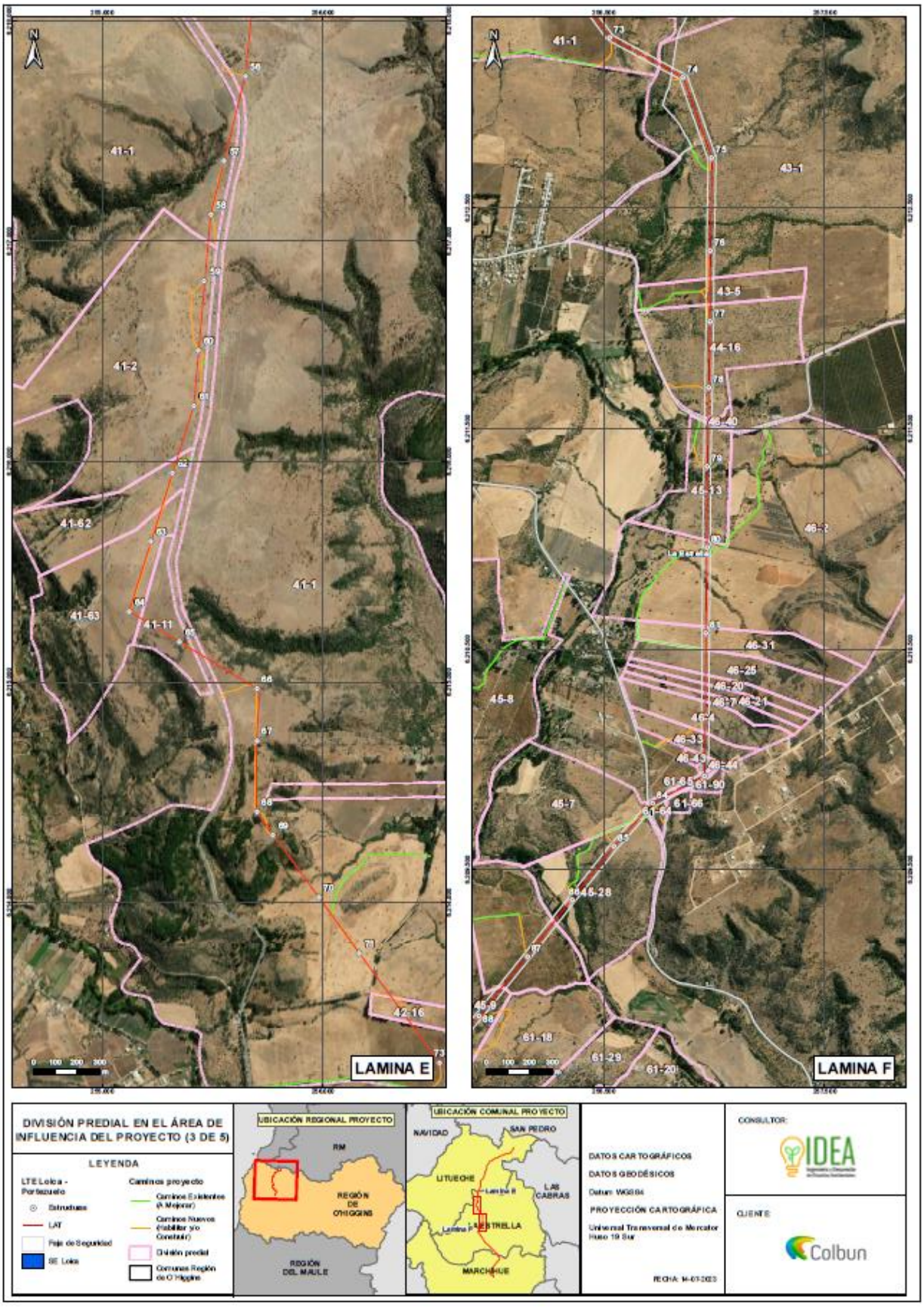
NAVIDAD
SAN PEDRO
Lamina A
Lamina B
LITUECHE
LAS CABRAS
LA ESTRELLA
MARCHIHUE

DATOS CARTOGRÁFICOS
DATOS GEODÉSICOS
Datum: WGS84
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
Universal Transversal de Mercator Huso 19 Sur

FECHA: 14-07-2023

CONSULTOR:
IDEA

CLIENTE:
Colbun


LAMINA E
LAMINA F
41-1
41-2
41-52
41-63
41-11
42-16
43-1
43-5
44-16
45-13
46-2
46-31
46-25
46-20
46-21
45-8
45-7
45-28
61-18
61-29
61-20
61-90
61-66
DIVISIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (3 DE 5)
LEYENDA
LTE Lolco - Portezuelo
Estructuras
LAT
Faja de Seguridad
SE Lolco
Caminos proyecto
Caminos Existentes (A Mejorar)
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
División predial
Comunas Región de O'Higgins
UBICACIÓN REGIONAL PROYECTO
RM
REGIÓN DE O'HIGGINS
REGIÓN DEL MAULE
UBICACIÓN COMUNAL PROYECTO
NAVIDAD
SAN PEDRO
LITUECHE
LAS CABRAS
MARCHIHUE
DATOS CARTOGRÁFICOS
DATOS GEODÉSICOS
Datum: WGS84
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
Universal Transversal de Mercator Huso 19 Sur
CONSULTOR:
IDEA
CLIENTE
Colbun



DIVISIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (4 DE 5)

LEYENDA

LTE Lolco - Portezuelo
Estructuras
LAT
Faja de Seguridad
SE Lolco

Caminos proyecto
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
Caminos Existentes (a mejorar)
División predial
Comunas Región de O'Higgins

UBICACIÓN REGIONAL PROYECTO

RM
REGIÓN DE O'HIGGINS
REGIÓN DEL MAULE

UBICACIÓN COMUNAL PROYECTO

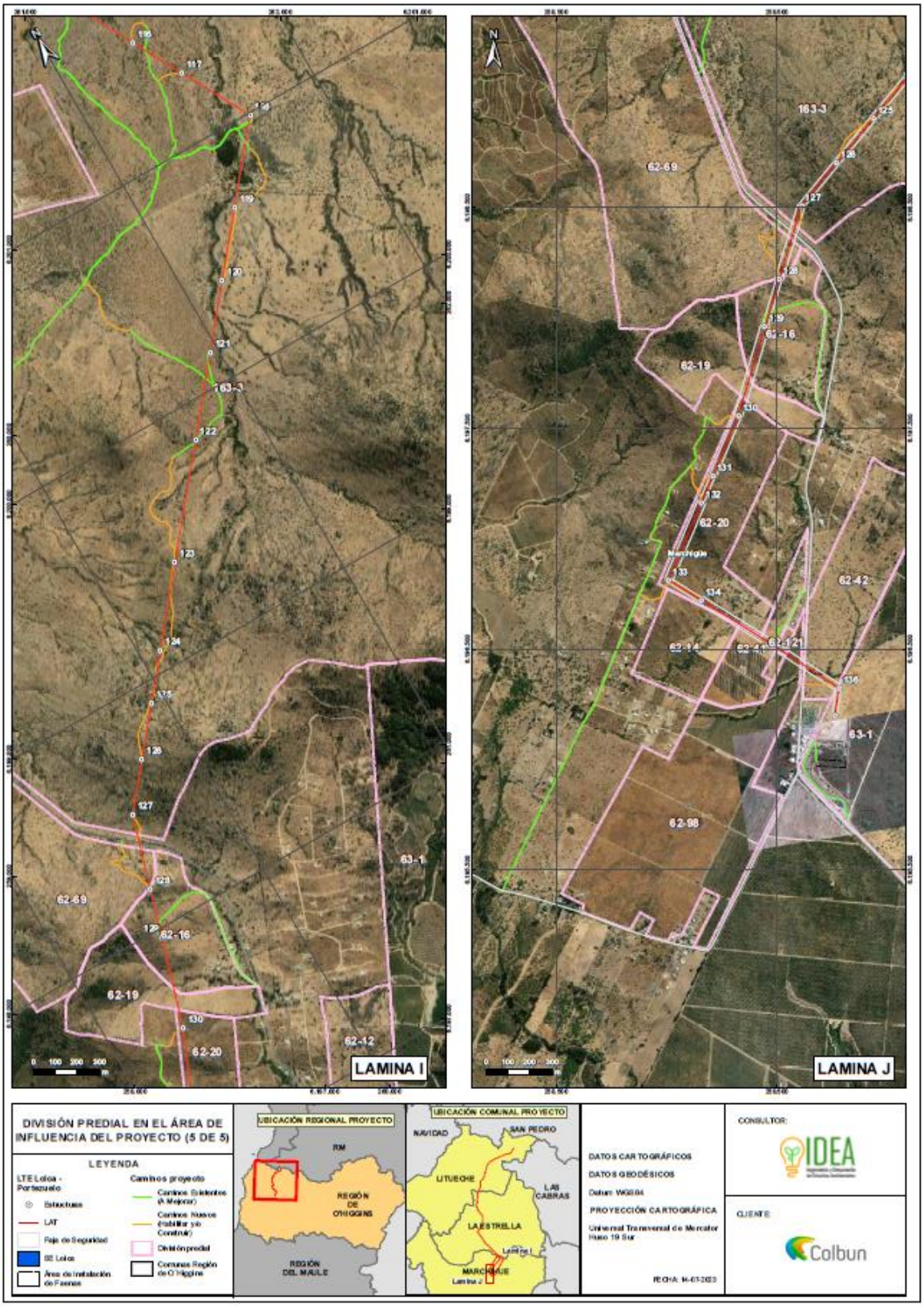
NAVIDAD
SAN PEDRO
LITUECHE
LAS CABRAS
LA ESTRELLA
Lamina G
Lamina H
MARCHIGÜE

DATOS CARTOGRÁFICOS
DATOS GEODÉSICOS
Datum: WGS84
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
Universal Transversal de Mercator Huso 19 Sur

FECHA: 14-07-2023

CONSULTOR:
IDEA

CLIENTE:
Colbun


LAMINA I
LAMINA J
DIVISIÓN PREDIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (5 DE 5)
LEYENDA
LTE Loica - Portezuelo
Estructuras
LAT
Faja de Seguridad
SE Loica
Área de instalación de Faenas
Caminos proyecto
Caminos Existentes (A Mejorar)
Caminos Nuevos (Habilitar y/o Construir)
División predial
Comunas Región de O'Higgins
UBICACIÓN REGIONAL PROYECTO
RM
REGIÓN DE O'HIGGINS
REGIÓN DEL MAULE
UBICACIÓN COMUNAL PROYECTO
NAVIDAD
SAN PEDRO
LITUECHE
LAS CABRAS
LA ESTRELLA
MARCHIHUE
Lamina I
Lamina J
DATOS CARTOGRÁFICOS
DATOS GEODÉSICOS
Datum WGS84
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA
Universal Transversal de Mercator Huso 19 Sur
FECHA: 14-07-2023
CONSULTOR:
IDEA
CLIENTE
Colbun

En atención a la consulta del observante, en primer lugar, como Titular responsable del proyecto queremos hacer referencia a que, en los dos procesos de evaluación ambiental anteriores u previos al presente proyecto, no contamos con registros de que se hayan verificado episodios de amenazas, hostigamiento y amedrentamiento por parte de funcionarios o consultores de nuestra compañía, durante las actividades de relacionamiento comunitario. Muy por el contrario, todos los funcionarios y colaboradores de nuestra compañía están llamados a regirse por nuestra política de relaciones comunitarias que busca entre otras cosas, construir y mantener buenas relaciones con la comunidad en base al diálogo transparente y colaborativo, desarrollando instancias de comunicación y fortaleciendo el liderazgo de los miembros de la comunidad con el fin de generar relaciones permanentes basadas en la confianza.

Por lo mismo, nos preocupa profundamente que miembros de la comunidad hayan quedado con la impresión de que en los ingresos anteriores al SEIA existieron actividades de relacionamiento comunitario que no fueron adecuadas. Por estas consideraciones, en lo que respecta a este ingreso al SEIA y al presente proceso de evaluación ambiental, hemos redoblado los esfuerzos por llevar adelante un dialogo transparente y colaborativo con los distintos miembros de la comunidad. Esto último se ha visto evidenciado en la disposición y canales de comunicación directa que se han abierto con la comunidad mediante el representante de la compañía en terreno Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl que acompaño al Consultor responsable de la elaboración de la DIA, más aún dichos canales fueron indicados en las Participaciones Ciudadanas (PAC) formales realizadas en el marco de la evaluación ambiental, donde el representante de la compañía en terreno asistió a dichas participaciones y fue reconocido por la comunidad vecina en las distintas actividades ejecutadas.

En este sentido, podemos dar cuenta de que en el presente ingreso al SEIA se han llevado a cabo las siguientes actividades de acercamiento a la comunidad:

- *Por parte del Titilar y a través del Consultor se realizaron tres (3) campañas de terreno en el área de influencia del medio humano del Proyecto, cada una de ellas con la finalidad de levantar información primaria del área en estudio. Estas se efectuaron entre el 17 y 30 de octubre de 2022, entre el 08 y 16 de mayo de 2023 (en conjunto con el representante del Titular Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl) y entre el 19 y 20 de enero de 2024. Adicionalmente, durante el mes de noviembre de 2022, por parte del consultor, se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y una entrevista del tipo telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023.*
- *Se reitera que durante la segunda campaña del medio humano (entre el 08 y 16 de mayo de 2023), realizada en el marco de la ADENDA, entiéndase por este documento las respuestas a las observaciones realizadas por las Autoridades a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se realizó un acercamiento por parte Titular, representado por el Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl junto al Consultor (Antropólogo) encargado del levantamiento, donde se realizaron presentaciones y conversaciones con la comunidad y Titular.*
- *Bajo la coordinación del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se realizó Participación Ciudadana (PAC) Formal: En el marco de la evaluación ambiental del Proyecto, se realizaron cuatro (4) reuniones de Participaciones Ciudadanas (PAC), más aún en la comuna de La Estrella se realizaron dos Participaciones Ciudadanas a solicitud de la comunidad, con el fin último de responder cada una de las consultas, entregando los insumos de detalle de Proyecto como los planos de emplazamiento de las estructuras. A esta última reunión asistió el Titular representado por Gerente de Transmisión, el Director de Proyecto, el Jefe de proyecto, el relacionador representante de la compañía (Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl) y Consultor a cargo de la elaboración de la DIA (Jefe de Proyecto y Antropólogo Líder a cargo del Levantamiento de información en terreno).*

Las fechas del proceso de participación ciudadana correspondieron a:

- *Fecha de Inicio de Participación Ciudadana: 18 de mayo 2023*
- *Fecha de Término de Participación Ciudadana: 14 de junio 2023*

Las cuatro (4) reuniones realizadas en el ámbito de la participación ciudadana fueron realizadas conforme a lo siguiente:

Tabla 5.Reuniones realizadas en el ámbito de la participación ciudadana

Fecha	Comuna	Lugar
24 de mayo del 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella
25 de mayo del 2023	Litueche	Junta de Vecinos Quelantaro Centro
29 de mayo del 2023	Marchigue	Junta de Vecinos El Chequén
12 de junio 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella

La Resolución que decreta la realización de PAC Resolución Exenta N°20230600157 de fecha 02 de mayo de 2023 se encuentra disponible en https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/05/03/fced39cf5049a5ce25edfa7ed525c68f0356.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El Titular responde indicando que no tienen registros de episodios de amenazas, hostigamiento o amedrentamiento por parte de sus funcionarios o consultores en los procesos de evaluación ambiental previos. Afirman que todos sus empleados están obligados a seguir la política de relaciones comunitarias de la empresa, la cual se basa en el diálogo transparente y colaborativo para construir y mantener buenas relaciones con la comunidad.

Además, el Titular menciona su preocupación por la percepción de algunos miembros de la comunidad de que las actividades de relacionamiento anteriores no fueron adecuadas. Como resultado, han redoblado esfuerzos en el proceso actual de evaluación ambiental para llevar a cabo un diálogo transparente y colaborativo, abriendo canales de comunicación directa con la comunidad a través de un representante en terreno, Gerardo Patricio Molina Arroyo.

La respuesta del Titular demuestra las acciones por abordar las preocupaciones planteadas, aunque se centra principalmente en negar la existencia de incidentes reportados y en destacar sus políticas internas y esfuerzos recientes para mejorar las relaciones con la comunidad.

Política de Relaciones Comunitarias: La mención de una política clara y estructurada de relaciones comunitarias muestra un compromiso formal con el diálogo y la colaboración.

Esfuerzos Adicionales: El aumento de esfuerzos para mejorar la comunicación y la participación comunitaria en el proceso actual de evaluación ambiental es un paso positivo hacia la resolución de conflictos y la construcción de confianza.

Observación N°3

Se señala como observación: ¿La nula asistencia de los representantes de Colbun a las reuniones de las juntas de vecinos, principalmente san Gabriel, el porqué de su ausencia? **(ID-SEA 22.3)** respuesta SEA.

Respuesta

En el contexto del proyecto "Nueva Sub-Estación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2X220 KV Loica Portezuelo", se llevó a cabo un proceso de Participación Ciudadana (PAC) que incluyó una serie de reuniones de apresto y diálogo ciudadano en las comunas de La Estrella, Litueche y Marchigüe. Estas reuniones tuvieron como objetivo principal informar a la comunidad sobre las generalidades del proyecto, sus implicancias y recoger observaciones ciudadanas.

Uno de los aspectos relevantes a destacar es la presencia de representantes de Colbún, la empresa titular del proyecto, en todas las reuniones. La exposición del proyecto estuvo a cargo del Sr. Claudio Parra, quien explicó las partes, obras y acciones del proyecto en cada una de las instancias. La presencia de estos representantes es fundamental ya que asegura que la información presentada es precisa y que las inquietudes de la comunidad son atendidas directamente por los responsables del proyecto.

En virtud de las reuniones mencionadas, se adjunta el calendario de cada una de ellas, en la cual fue responsabilidad del Titular, presentar las partes, obras y acciones del Proyecto.

Fecha	Comuna	Lugar
24.05.2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella
25.05.2023	Litueche	JJVV Quelentaro Centro
29.05.2023	Marchigüe	JJVV JJVV El Chequén
12.06.2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella

Para mayor abundamiento, todos los antecedentes de las reuniones y sus asistentes pueden ser visualizados en el **Informe Final** de la actividad el cual se encuentra en el siguiente Link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/07/05/INFORME_FINAL_PAC_Loica.pdf

Observación N°4

Se señala como observación: Se solicita el catastro de los distintos apicultores de la zona, ya que aún faltan y afectan directamente a un gran productor en el trazado de **San Gabriel.** **(ID-SEA 22.4)**

En atención a la consulta, el Titular indica que, de la Caracterización del Medio Humano, ejecutada a través de trabajo exhaustivo de terreno, se desprende del Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán las partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del Proyecto.

No obstante, y colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones agrícolas y apícolas, distribuidas en torno a las comunas de emplazamiento, dentro de las cuales se encuentra Estrella. En este escenario y con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., en el marco de la ADENDA Complementaria se realizó un Estudio de No Afectación de las Abejas donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo.

Para complementar lo anterior, y con fin de tener certeza respecto de la Apicultura existente en el sector y ampliar dicha información se realizó una tercera campaña de terreno en el marco de la ADENDA Complementaria, adicional a la campaña inicial realizada en el marco de la DIA y ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada inicialmente y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto con el fin de generar un catastro que permita georreferenciar los apiarios y relacionarlos con los campos electromagnéticos generados por el Proyecto para analizar su eventual afectación.

Para el Desarrollo del Catastro Apícola se consideraron cuatro dimensiones de relevancia para el ejercicio de la actividad productiva a caracterizar, a saber: i. Perfil de los agentes productores; ii. Características específicas de las explotaciones apícolas; iii. Comercialización y distribución de las

producciones apícolas en la última temporada; y iv. Certificaciones y contexto sanitario de las explotaciones. Cada uno de estos ejes, compuesto además por indicadores que luego se precisarán, se abordaron a través de la aplicación de un instrumento semiestructurado en terreno, y con la totalidad de los apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

En base a los antecedentes metodológicos recién expuestos a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en la comuna de la Estrella y el emplazamiento de dichas actividades a nivel comunal.

Dentro del área de influencia se emplazan cincuenta y tres (53) apiarios que forman parte del estudio; de los cuales treinta y cuatro (34) se emplazan en la comuna de la estrella conforme a lo siguiente;

Tabla 6. Catastro de Apiarios en Área de Influencia – Comuna de La Estrella

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
16	La Estrella	Estero Seco	3a	256.740	6.215.203	18	1.055
17	La Estrella	Estero Seco	3b	256.687	6.215.117	20	986
18	La Estrella	Estero Seco	2c	258.642	6.219.253	14	2.543
19	La Estrella	Estero Seco	2b	257.467	6.215.273	20	1.781
20	La Estrella	Estero Seco	2a	257.112	6.215.129	18	1.408
21	La Estrella	Estero Seco	4a	257.041	6.213.397	1	353
22	La Estrella	Estero Seco	4b	257.128	6.213.490	3	479
23	La Estrella	Estero Seco	1a	256.757	6.214.379	25	836
24	La Estrella	Quebrada de La Virgen	2a	254.501	6.214.690	40	886
25	La Estrella	Quebrada de La Virgen	1a	254.676	6.215.159	0	474
26	La Estrella	Quebrada de La Virgen	3a	254.100	6.215.448	0	1.022
27	La Estrella	Los Pasillos	1a	255.733	6.212.115	25	1.248
28	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4b	256.835	6.219.383	30	886
29	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4a	255.948	6.212.303	6	1.034
30	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	3a	254.724	6.211.758	30	2.252
31	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	5a	254.521	6.212.860	25	1.865
32	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	1a	254.248	6.212.513	22	2.290
33	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2a	253.137	6.207.396	100	2.745
34	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2b	254.185	6.215.453	300	966
35	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2c	254.163	6.215.956	40	1.244
36	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2e	255.701	6.211.271	45	1.256

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
37	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2d	257.190	6.208.219	2120	1.137
38	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2g	256.933	6.210.281	200	26[9]
39	La Estrella	San Gabriel	1a	256.268	6.211.199	20	493
40	La Estrella	San Gabriel	2a	256.331	6.210.120	10	728
41	La Estrella	San Gabriel	3a	256.451	6.210.459	12	666
42	La Estrella	El Pihuelo	2b	257.567	6.209.067	10	1.053
43	La Estrella	El Pihuelo	2a	257.334	6.208.222	6	1.262
44	La Estrella	El Pihuelo	1b	258.161	6.207.711	15	1.633
45	La Estrella	El Pihuelo	1a	257.370	6.206.999	15	575
46	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	2a	260.461	6.205.551	24	1.974
47	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1a	258.484	6.206.581	10	1.239
48	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1b	258.508	6.206.564	5	1.251
49	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1c	258.611	6.206.804	5	1.467

Fuente: Elaboración propia a partir de Catastro Apícola adjunto en ADENDA Complementaria.

En la comuna de La Estrella, se identifican siete (7) localidades del área de influencia donde se realiza apicultura, a saber: Estero Seco, Quebrada de La Virgen, Los Pasillos, Polígono urbano y contiguos, San Gabriel, El Pihuelo y San Miguel de Los Llanos, podemos indicar que se trata principalmente[10] según lo levantado en terreno, de explotaciones que son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades.

El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 2.120 colmenas, con un promedio por apicultor[11] de 95. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,21 km lineales, siendo los puntos más cercano y lejano los 0,026 km y los 2,75 km respectivamente.

[9] La distancia a la Línea de Transmisión es relativa porque estas colmenas se mueven entorno al polígono indicado.

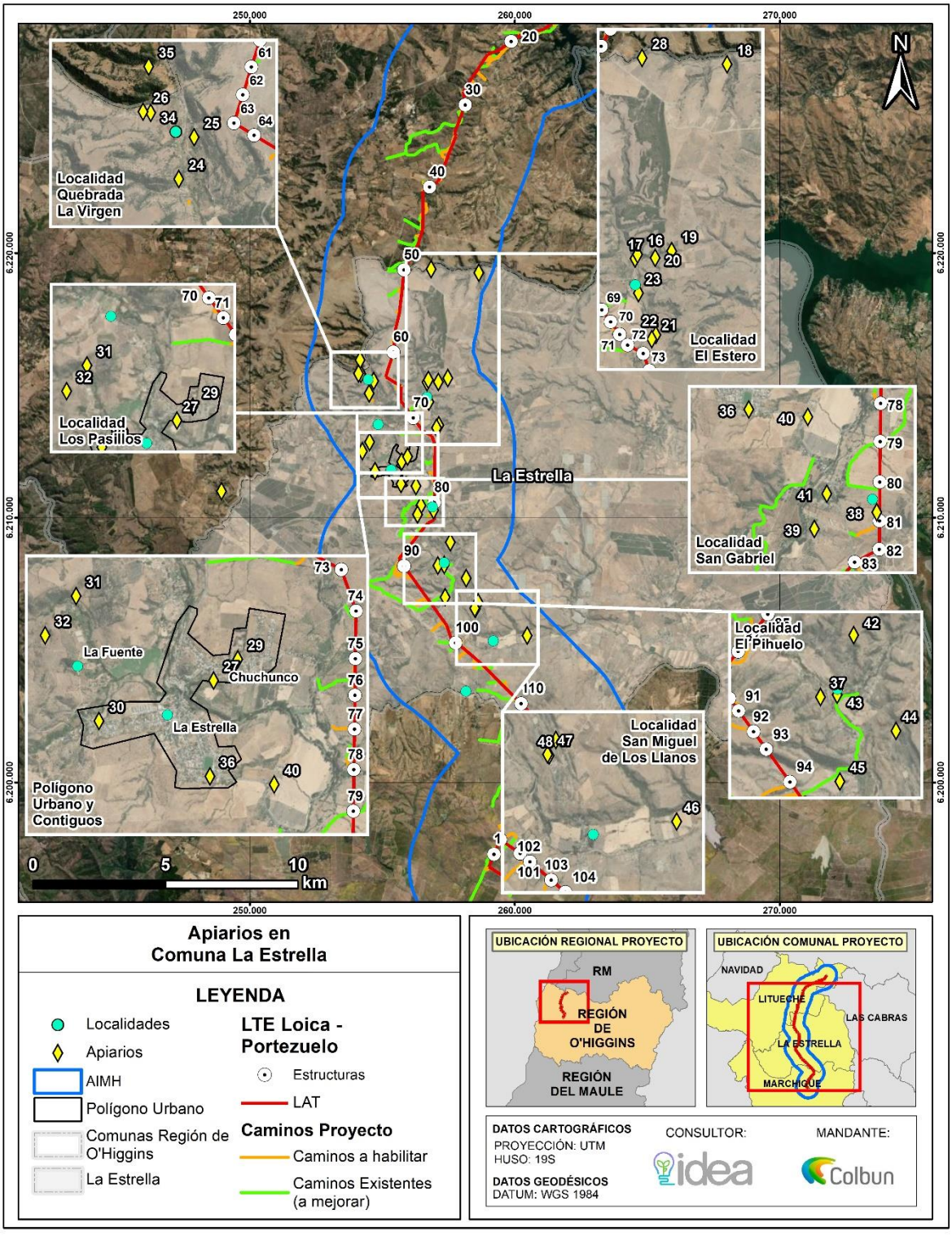
[10] Con la excepción de la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, que posee más de 700 colmenas operativas.

[11] No considerando a la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, debido a que esta generaría una distorsión en la medición.

Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia[12] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

[12] Trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Figura 12. Catastro de Apiarios – La Estrella



Dando respuesta a la consulta del observante, en el Estudio de No Afectación de las Abejas realizado en el marco de la ADENDA Complementaria, se realizó una revisión bibliográfica del estado del arte sobre la biología de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., por lo cual se realiza una descripción de la biología de las abejas caracterizando su organización, comunicación y nutrición, además de describir las principales causas de mortalidad de abejas reportadas en Chile y el mundo.

Posteriormente, se describen los resultados de diferentes estudios realizados acerca del efecto de los campos electromagnéticos en abejas, realizados en condiciones de laboratorio y de campo. Esta información se conjugo con la recopilada en los estudios de Campos electromagnéticos y de medio humano (Catastro Apícola antes descrito) del Proyecto a fin de estimar si hay o no afectación de abejas en el área de influencia.

De acuerdo con la autoridad sanitaria (SAG) y estudios científicos realizados en el país los episodios de mortandad de abejas en Chile están asociados principalmente a enfermedades parasitarias por Varroa destructor[13], Nosema ceranae[14] virus y pesticidas (Le Conte et al., 2010; Potts et al., 2010; Meixner, 2010, Steinhauer, Steinhauer et al., 2018; Hristov et al., 2020).

Según a los antecedentes bibliográficos recopilados, las abejas pueden verse afectadas por líneas eléctricas de alta tensión, alterando su comportamiento y capacidad de vuelo cuando están expuestas directamente a campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia.

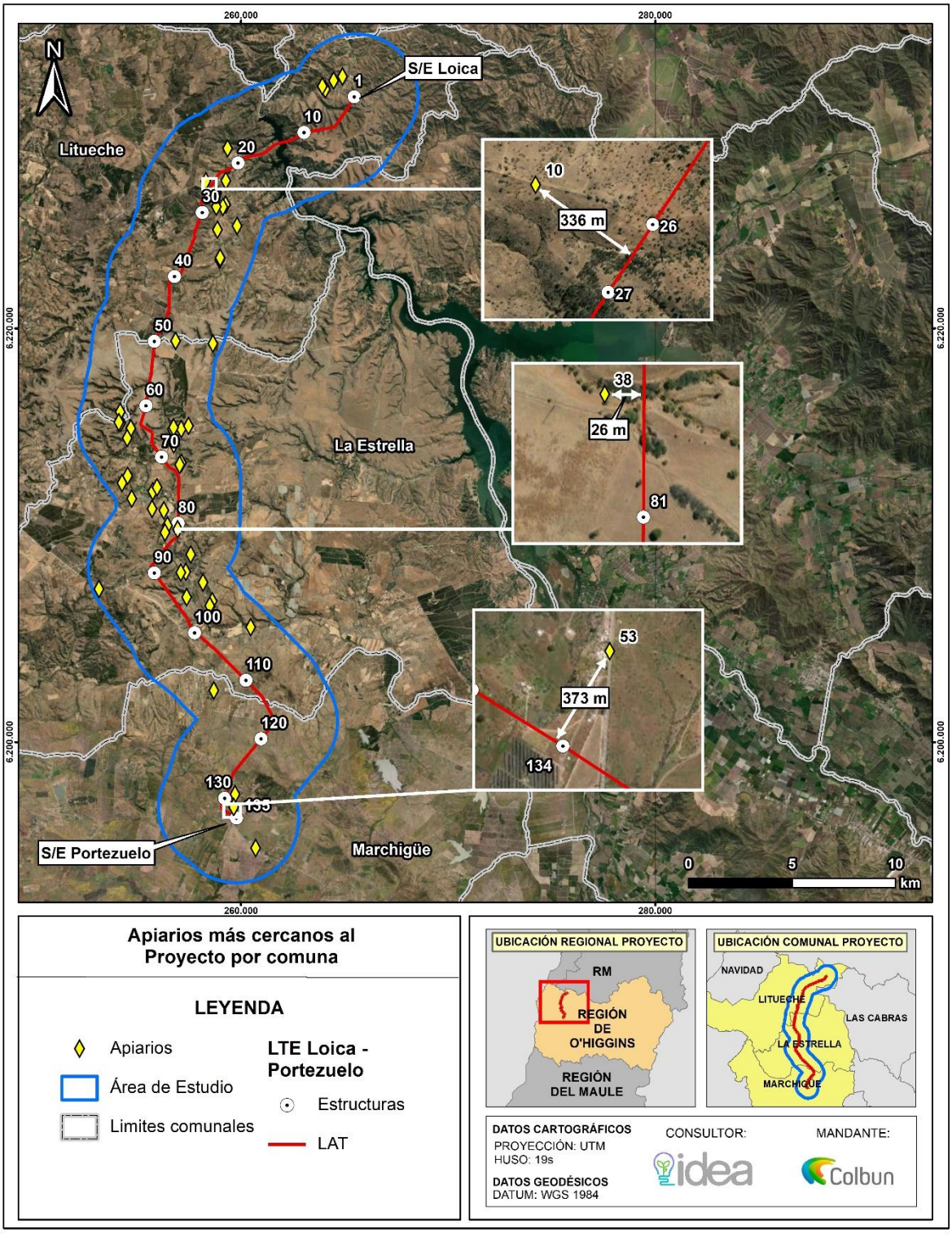
De acuerdo con los trabajos revisados en el Estudio de No Afectación de las Abejas los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas ***sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV****, o niveles de tensión mayores. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una Línea de Transmisión de 220 kV*

De acuerdo con la información recopilada en terreno, en la comuna de La Estrella existen 34 apiarios donde los más cercanos a la línea están ***ubicados a 26 metros*** *respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que este genera, siendo esta 15 metros por lado según Estudio de Campos Electromagnéticos y quedando a su vez* ***fuera del rango donde se ha observado alguna afectación de abejas*** *según la distancia de protección señalada por Lipinski (2006), correspondiente a 23 metros, razón por la cual* ***no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas basados principalmente en la distancias de estas, reiterando que las colmenas más cercanas a las obras del proyecto se encuentran a 26 metros en la comuna de la Estrella respecto al eje de la línea de transmisión****. En la figura a continuación se muestra los apiarios más cercanos al área de proyecto incluyendo los apiarios en la comuna de La Estrella.*

[13] Se trata de un ectoparásito que produce varroasis, enfermedad que debilita el sistema inmunológico de las abejas. Esta situación genera una propensión a que colmenas completas se enfermen y, de no tratarse, perezcan durante el invierno.

[14] hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

Figura 13. Apiarios más cercanos al Proyecto – Incluye comuna de la Estrella



En este contexto, y a pesar de que no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas como consecuencia de la implementación del Proyecto, el Titular presenta acciones asociadas al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores en el AIMH. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar por el Titular.

Tabla 7. gramm: Plan de fortalecimiento a apicultores

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>No hay impacto asociado.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Aportar al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores que se encuentran emplazados en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.
Descripción: Este compromiso nace en función de la solicitud de la autoridad ambiental durante la tramitación ambiental del Proyecto.
En efecto, y conforme a la caracterización de las explotaciones productivas apícolas tanto en el Anexo 4.10 como en el Apéndice C – Catastro de explotaciones apícolas Actualizado de la ADENDA Complementaria, se logró describir cada una de estas en términos productivos, sanitarios y comerciales, tanto en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe, según el siguiente detalle:
Comunas y localidades en el AIMH del Proyecto con presencia de explotaciones apícolas
<table>
<tr><th>Comuna</th><th>Localidad</th><th>Cantidad de productores (N)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Litueche</td><td>Quelentaro</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>01</td></tr>
<tr><td rowspan="5">La Estrella</td><td>Estero Seco</td><td>04</td></tr>
<tr><td>Quebrada de La Virgen</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Los Pasillos</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Polígono urbano y contiguos</td><td>05</td></tr>
<tr><td>San Gabriel</td><td>03</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Marchigüe</td><td>El Pihuelo</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Los Llanos</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Viluco</td><td>01</td></tr>
<tr><td>El Chequén</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Los Maitenes</td><td>01</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>33</td></tr>
</table>
En este contexto, el Titular, a través de su Programa de Apicultura Comunitaria, de carácter transversal en la compañía, incluirá un Plan de Fortalecimiento para apicultores que se encuentren dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el que desarrolla las siguientes líneas de trabajo:
• Actualización del catastro apícola: identificando y actualizando las potenciales brechas y oportunidades entre los apicultores.
• Asesorías técnicas: se consideran cuatro (04) visitas en terreno para cada apicultor, las que se programarán en un periodo de 17 meses. En éstas, se abordarán las brechas detectadas y actualizadas en temas apícolas.
• Talleres de capacitación especializada: se realizarán tres sesiones en temáticas apícolas, de carácter grupal, a realizarse en un periodo de 17 meses a los apicultores identificados en el área de influencia.</td></tr>
</table>

CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores	
	Preliminarmente, estos se desarrollarán en una de las comunas del Área de influencia Medio Humano del Proyecto. • Entrega de insumos sanitarios y nutricionales, que permitirán poner en la práctica lo aprendido en las Asesorías Técnicas y/o Talleres de capacitación especializada. El Plan de Fortalecimiento a apicultores estará disponible solo durante la Fase de construcción del Proyecto. Justificación: Fomentar la actividad apícola del sector rural en donde se ubicará el proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche; específicamente en localidades del área de influencia de medio humano y donde se identifican apicultores (ver tabla de la descripción). Forma: Se implementará un Plan de Fortalecimiento a apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el cual estará enmarcado dentro del relacionamiento comunitario continuo que llevará adelante el Titular durante la Fase de construcción. Para su implementación, se propone un plan de trabajo estandarizado con las siguientes etapas: - Fase 1: Actualización del catastro apícola que permita contar con información vigente referente a las explotaciones apícolas y avanzar así a la identificación de las brechas de estos productores. - Fase 2: Presentación del Plan de Fortalecimiento a los apicultores identificados en la actualización del catastro apícola. - Fase 3: Ejecución del Plan de Fortalecimiento, consistente en asesorías técnicas a cada apicultor (cuatro visitas técnicas en total) y talleres grupales de capacitación especializada en temáticas apícolas (tres en total). - Fase 4: Elaboración del Informe Final del Plan de Fortalecimiento, el cual dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados obtenidos. Este proceso se inicia con la Fase 1, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, extendiéndose hasta el inicio de la fase de construcción donde comenzará la fase 2. La duración de la iniciativa tiene como plazo máximo 17 meses. Oportunidad de implementación: Se llevarán a cabo un catastro apícola, asesorías técnicas y talleres grupales durante la fase de construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe final del Plan de Fortalecimiento a Apicultores, que dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados del Plan. - Registro de las actividades desarrolladas: listas de asistencia, registro fotográfico, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Informe al finalizar la fase de construcción, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y estará disponible en las oficinas administrativas del proyecto, para revisión por parte de las autoridades ambientales.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En respuesta a la preocupación expresada por los apicultores de la comuna de La Estrella sobre los posibles efectos negativos del proyecto en las abejas y la polinización debido a los campos electromagnéticos, se han tomado varias acciones concretas para abordar y mitigar estos impactos.

1.- Evaluación Científica y Estudios Previos: Se han revisado y considerado diversos estudios científicos, incluyendo aquellos que destacan los efectos perjudiciales de los campos electromagnéticos en las abejas y la polinización. Estos estudios proporcionan evidencia concluyente sobre el estrés fisiológico que los campos electromagnéticos inducen en las abejas, afectando su visitación floral y la producción de semillas.

2.- Medidas Específicas: El Titular del proyecto ha desarrollado una serie de medidas específicas para minimizar los impactos negativos en las abejas y la polinización. Estas medidas incluyen:

a.- Monitoreo Regular: Implementación de un programa de monitoreo regular para evaluar los niveles de campos electromagnéticos en las áreas cercanas al tendido eléctrico y su impacto en las poblaciones de abejas.

b.- Zonas de Protección: Establecimiento de zonas de protección alrededor de los apiarios y áreas de alta actividad polinizadora para reducir la exposición a los campos electromagnéticos.

c.- Tecnologías de Reducción de EMF: Utilización de tecnologías y materiales que minimicen la emisión de campos electromagnéticos desde las líneas de transmisión.

3.- Colaboración con Expertos: Se ha establecido una colaboración con expertos en apicultura y ecología de las universidades de Talca, del Biobío y el centro CEAZA de La Serena para desarrollar estrategias adicionales que puedan proteger a las abejas y mejorar la eficiencia de la polinización.

4.- Compromisos Ambientales Voluntarios: El proyecto incluye compromisos ambientales voluntarios, como la creación de áreas de refugio para las abejas y la promoción de prácticas agrícolas amigables con los polinizadores en la región, para asegurar que las abejas puedan continuar desempeñando su rol crucial en la producción de alimentos.

Dado los antecedentes presentados por el Titular, este aborda correctamente la pregunta y entrega los antecedentes técnicos necesarios, donde este Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O´higgins, considera que el titular aborda correctamente la observación, facilitando la evaluación del proyecto por parte de las autoridades reguladoras y atendiendo a las preocupaciones legítimas de la comunidad local.

Observación N°5

Se señala como observación: Se solicita la distribución geográfica de los bosques nativos mencionados, en los cuales el trazado no afecta y los que afecta. **(ID-SEA 22.5)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En atención a lo observado, se da respuesta indicando que, dentro del área de influencia del Proyecto, ***hay formación de bosque nativo****. Según lo que establece el artículo 5 de la Ley N°20.283 "Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal" (2008), toda acción de corta de bosque nativo,*

cualquiera sea el tipo de terreno en que se encuentre, deberá hacerse previo a un plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). Dado lo anterior, en la DIA se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 148 asociado a la corta de Bosque Nativo, el cual ha sido actualizado en la ADENDA y ADENDA Complementaria posteriomente.

Ubicación

*Se señala que hay un total de 113 micropolígonos de áreas de corta, que cumplen con las características de bosque nativo y suman un total de **4,79 hectáreas**.*

Dado que, en algunos polígonos la superficie afecta a corta es muy baja (0,01 ha o menos) y algunas áreas están colindantes, para mayor claridad y poder indicar la distribución geográfica de estas áreas, se entregan los puntos de referencia en coordenadas geográficas:

Tabla 8. Puntos de referencia – áreas de corta Bosque Nativo de Permiso Ambiental Sectorial 148

Punto de Referencia	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte
Área de Corta 1.1	262.751	6.229.291
Área de Corta 1.2	262.863	6.229.352
Área de Corta 1.3	262.513	6.229.112
Área de Corta 1.4	262.692	6.229.252
Área de Corta 2.1 y 2.2	265.486	6.231.314
Área de Corta 3.1	260.649	6.200.636
Área de Corta 3.2, 26.1 y 26.2	261.025	6.202.232
Área de Corta 3.3	260.178	6.199.139
Área de Corta 3.4	260.114	6.199.085
Área de Corta 3.5	261.586	6.200.775
Área de Corta 3.6	261.645	6.200.880
Área de Corta 3.7	261.620	6.200.945
Área de Corta 4.1	259.449	6.227.692
Área de Corta 4.2	260.266	6.228.274
Área de Corta 5.1	259.317	6.227.605
Área de Corta 5.2	259.388	6.227.648
Área de Corta 5.3	259.312	6.227.579
Área de Corta 5.4	259.336	6.227.628
Área de Corta 5.5	259.306	6.227.491
Área de Corta 5.6	259.324	6.227.550
Área de Corta 6.1	261.403	6.228.686
Área de Corta 6.2	261.667	6.228.891
Área de Corta 7.1	258.925	6.227.271
Área de Corta 7.2	258.833	6.227.282
Área de Corta 8.1	255.676	6.218.096
Área de Corta 8.2	255.708	6.218.312
Área de Corta 9.1	256.877	6.213.042
Área de Corta 9.2	256.859	6.213.090
Área de Corta 9.3	256.826	6.213.113
Área de Corta 9.4 y 9.5	256.983	6.212.306

Punto de Referencia	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte
Área de Corta 9.6	256.976	6.212.674
Área de Corta 9.7	256.984	6.212.700
Área de Corta 9.8	256.996	6.212.715
Área de Corta 10.1	256.980	6.211.986
Área de Corta 10.2 y 17.1	256.969	6.211.551
Área de Corta 11.1	257.048	6.222.654
Área de Corta 11.2	257.094	6.222.690
Área de Corta 12.1, 12.2 y 12.3	256.916	6.211.386
Área de Corta 12.4	256.958	6.211.442
Área de Corta 12.5	256.981	6.211.449
Área de Corta 12.6	256.970	6.211.500
Área de Corta 12.7	256.969	6.211.330
Área de Corta 13.01	257.313	6.206.078
Área de Corta 13.02	256.283	6.206.713
Área de Corta 13.03	256.626	6.206.945
Área de Corta 13.04 y 13.5	256.677	6.206.996
Área de Corta 13.06	256.756	6.206.811
Área de Corta 13.07	256.331	6.206.710
Área de Corta 13.08	256.327	6.207.463
Área de Corta 13.09	256.319	6.206.830
Área de Corta 13.10	256.454	6.206.893
Área de Corta 13.11	256.275	6.206.794
Área de Corta 14.1	256.360	6.209.351
Área de Corta 14.2	256.326	6.209.334
Área de Corta 15.1, 15.3 y 15.6	258.100	6.205.061
Área de Corta 15.2 y 15.4	258.053	6.204.885
Área de Corta 15.5	258.203	6.204.985
Área de Corta 15.7	258.031	6.204.857
Área de Corta 15.8	257.948	6.204.798
Área de Corta 16.1, 16.2 y 16.3	255.741	6.208.570
Área de Corta 16.4 y 19.2	256.034	6.208.858
Área de Corta 16.5	255.942	6.208.855
Área de Corta 18.1 y 18.7	257.419	6.205.880
Área de Corta 18.2 y 18.8	257.413	6.205.947
Área de Corta 18.3	257.378	6.206.011
Área de Corta 18.4	257.334	6.206.011
Área de Corta 18.5 y 18.9 y 18.10	257.459	6.205.831
Área de Corta 18.6	257.423	6.205.863
Área de Corta 19.1	255.810	6.208.183
Área de Corta 20.1, 20.2 y 21.1	255.941	6.207.995
Área de Corta 22.1	257.860	6.205.326
Área de Corta 23.1	257.498	6.205.714
Área de Corta 23.12 y 23.3	257.509	6.205.773

Punto de Referencia	Coordenadas UTM WGS84	
	Este	Norte
Área de Corta 24.1	259.458	6.197.962
Área de Corta 24.2	259.442	6.197.980
Área de Corta 25.1, 25.4 y 27.2	260.436	6.202.701
Área de Corta 25.2 y 26.3	260.896	6.202.485
Área de Corta 25.3 y 26.4	260.686	6.202.518
Área de Corta 26.5 y 26.6	260.564	6.202.296
Área de Corta 27.1	260.488	6.202.738
Área de Corta 28.1 y 28.2	260.186	6.202.993
Área de Corta 29.1, 30.1 y 30.2	259.651	6.203.670
Área de Corta 30.3	259.460	6.203.759
Área de Corta 31.1	259.219	6.204.001

Fuente: Elaboración propia.

Proporción respecto a bosque nativo total de Área de Influencia

Dentro del área de influencia, hay 232 unidades de" Bosque" las que corresponden al tipo forestal Esclerófilo (91 unidades; ***66,88 ha****); Espino (68 unidades;* ***22,33 ha****), Bosque mixto (44 unidades;* ***16,80 ha****) y "Bosque higrófilo" (29 unidad;* ***8,98 ha****).*

Dado lo anterior, dentro del área de influencia, existen ***114,99 ha de bosque nativo****, donde* ***4,79 ha están afectas a corta (PAS 148)****, lo que representa el* ***4,17%****, proporción que será reforestada, según lo que se exige en el plan de manejo de Bosque Nativo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).*

Reforestación

Como se mencionó anteriormente, este permiso regula la corta de bosque nativo, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menos a la cortada o explotada. En función de los requerimientos del permiso, las especies que debe contemplar el programa deben realizarse con especies del mismo tipo forestal, lo cual forma parte de lo indicado en el plan forestal presentado en la ADENDA Complementaria.

Dado lo anterior, el área a intervenir afecta al PAS 148, corresponde a ***4,79 ha****, por lo que* ***se reforestarán las 4,79 ha a intervenir****, a modo de restituir la vegetación afectada por el Proyecto.*

Adicionalmente, se presentan acciones de protección ambiental, donde se incluye la protección al establecimiento de la reforestación y se indica lo siguiente:

- *El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas.*
- *Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas.*
- *Se plantará individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa.*
- *Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que esta acción se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación.*

- *La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación.*
    - *Se efectuará los replantes que sean necesarios con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283.*
    - *Se contempla realizar evaluaciones de prendimiento cada año con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se colocará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) y del plan de manejo correspondientes.*

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En la respuesta se indica que dentro del área de influencia del Proyecto hay formación de bosque nativo. Según el artículo 5 de la Ley N°20.283 "Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal" (2008), cualquier acción de corta de bosque nativo debe hacerse previo a un plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). En consecuencia, en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 148 asociado a la corta de Bosque Nativo, el cual ha sido actualizado en la ADENDA y ADENDA Complementaria.

El proyecto incluye áreas con bosque nativo dentro de su área de influencia, por lo cual se requiere cumplir con la normativa vigente que establece la necesidad de un plan de manejo aprobado por CONAF para la corta de dichos bosques. En la documentación presentada se ha incluido y actualizado el Permiso Ambiental Sectorial 148, lo que refleja la adherencia a los requerimientos legales para la intervención de bosques nativos. Este enfoque asegura que las actividades de corta se realizarán bajo un marco regulatorio que promueve la protección y recuperación del bosque nativo, destacando la importancia de cumplir con los procedimientos establecidos para minimizar los impactos negativos sobre estos ecosistemas.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°6

Se señala como observación: Distribución geográfica de zonas de apicultores y listado de estos.

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a la consulta, el Titular indica que de la Caracterización del Medio Humano se desprende del Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán las partes, obras y acciones del Proyecto en particular, ***no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del Medio Humano del Proyecto****. Lo anterior se acredita mediante la ejecución de tres (3) campañas de terreno en el área de influencia del medio humano del Proyecto, realizadas por el Consultor del Titular, cada una de ellas con la finalidad de levantar información primaria del área en estudio. Estas se efectuaron en octubre de 2022, mayo de 2023 y enero de 2024.*

Adicionalmente, durante el mes de noviembre de 2022, por parte del consultor, se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y una entrevista del tipo telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023.

Sin perjuicio de lo anterior, y en línea con la información de terreno levantada, se identificó que ***colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto****, se han logrado identificar diversas* ***explotaciones agrícolas*** *dentro de las cuales se* ***encuentra la apicultura****, distribuidas en torno a las comunas de emplazamiento, entiéndase por estas Litueche, Marchigue y La Estrella. En este escenario y con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., en el marco de la ADENDA Complementaria se realizó un* ***Estudio de No Afectación de las Abejas*** *donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo. Esto último mediante en análisis de información científica disponible.*

Para complementar lo anterior, y con fin de tener certeza respecto de la Apicultura existente en el sector y ampliar dicha información ***se realizó una tercera campaña de terreno en el marco de la ADENDA Complementaria****, mediante la cual se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.*

Para el Desarrollo del Catastro Apícola se consideraron cuatro dimensiones de relevancia para el ejercicio de la actividad productiva a caracterizar, a saber: i. Perfil de los agentes productores; ii. Características específicas de las explotaciones apícolas; iii. Comercialización y distribución de las producciones apícolas en la última temporada; y iv. Certificaciones y contexto sanitario de las explotaciones. Cada uno de estos ejes, compuesto además por indicadores que luego se precisarán, se abordaron a través de la aplicación de un instrumento semiestructurado en terreno, y con la totalidad de los apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

En base a los antecedentes metodológicos recién expuestos a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en las comunas del área de influencia del proyecto y el emplazamiento de dichas actividades a nivel comunal con el fin último de relacionar la actividad con los campos electromagnéticos generados por la línea de transmisión.

Catastro Apícola y Estudio de No Afectación de Abejas

Con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., se realizó un Estudio de No Afectación de las donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos

electromagnéticos generados por el mismo. Esto último mediante en análisis de información científica disponible.

En base a lo anterior, a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en el sector y el emplazamiento de dichas actividades a nivel general y comunal.

- ***Catastro Apícola***

Dentro del área de influencia se emplazan cincuenta y tres (53) apicultores que forman parte del estudio; a continuación, se presenta una tabla que presenta el emplazamiento de los apicultores, seguido de una cartografía que muestra su ubicación general y finalmente la ubicación comunal. Para mayor detalle ver Apéndice C de la Caracterización del Medio Humano.

Tabla 9. Catastro de Apiarios en Área de Influencia

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
1	Litueche	Quelentaro	1a	264.471	6.231.966	36	1.274
2	Litueche	Quelentaro	2b	263.932	6.231.687	50	1.600
3	Litueche	Quelentaro	2a	264.067	6.231.534	100	1.402
4	Litueche	Quelentaro	3a	264.903	6.232.158	5	1.134
5	Litueche	Matancilla	1c	258.807	6.225.874	8	717
6	Litueche	Matancilla	1a	259.126	6.225.863	30	1.031
7	Litueche	Matancilla	2a	259.356	6.228.693	40	869
8	Litueche	Matancilla	5a	259.267	6.227.125	4	458
9	Litueche	Matancilla	3a	258.856	6.224.763	0	981
10	Litueche	Matancilla	4b	258.306	6.227.109	25	336
11	Litueche	Matancilla	4a	258.832	6.226.527	25	423
12	Litueche	Matancilla	6b	259.805	6.224.946	40	1.801
13	Litueche	Matancilla	6a	259.257	6.225.968	20	1.085
14	Litueche	Villa Manantiales	1b	258.995	6.223.399	8	1.514
15	Litueche	Villa Manantiales	1a	258.972	6.223.308	5	1.525
16	La Estrella	Estero Seco	3a	256.740	6.215.203	18	1.055
17	La Estrella	Estero Seco	3b	256.687	6.215.117	20	986
18	La Estrella	Estero Seco	2c	258.642	6.219.253	14	2.543
19	La Estrella	Estero Seco	2b	257.467	6.215.273	20	1.781
20	La Estrella	Estero Seco	2a	257.112	6.215.129	18	1.408
21	La Estrella	Estero Seco	4a	257.041	6.213.397	1	353
22	La Estrella	Estero Seco	4b	257.128	6.213.490	3	479
23	La Estrella	Estero Seco	1a	256.757	6.214.379	25	836
24	La Estrella	Quebrada de La Virgen	2a	254.501	6.214.690	40	886
25	La Estrella	Quebrada de La Virgen	1a	254.676	6.215.159	0	474
26	La Estrella	Quebrada de La Virgen	3a	254.100	6.215.448	0	1.022
27	La Estrella	Los Pasillos	1a	255.733	6.212.115	25	1.248

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
28	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4b	256.835	6.219.383	30	886
29	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4a	255.948	6.212.303	6	1.034
30	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	3a	254.724	6.211.758	30	2.252
31	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	5a	254.521	6.212.860	25	1.865
32	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	1a	254.248	6.212.513	22	2.290
33	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2a	253.137	6.207.396	100	2.745
34	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2b	254.185	6.215.453	300	966
35	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2c	254.163	6.215.956	40	1.244
36	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2e	255.701	6.211.271	45	1.256
37	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2d	257.190	6.208.219	2120	1.137
38	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2g	256.933	6.210.281	200	26[15]
39	La Estrella	San Gabriel	1a	256.268	6.211.199	20	493
40	La Estrella	San Gabriel	2a	256.331	6.210.120	10	728
41	La Estrella	San Gabriel	3a	256.451	6.210.459	12	666
42	La Estrella	El Pihuelo	2b	257.567	6.209.067	10	1.053
43	La Estrella	El Pihuelo	2a	257.334	6.208.222	6	1.262
44	La Estrella	El Pihuelo	1b	258.161	6.207.711	15	1.633
45	La Estrella	El Pihuelo	1a	257.370	6.206.999	15	575
46	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	2a	260.461	6.205.551	24	1.974
47	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1a	258.484	6.206.581	10	1.239

[15] La distancia a la Línea de Transmisión es relativa porque estas colmenas se mueven entorno al polígono indicado.

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
48	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1b	258.508	6.206.564	5	1.251
49	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1c	258.611	6.206.804	5	1.467
50	Marchigüe	San Miguel de Viluco	1a	258.690	6.202.493	0	1.436
51	Marchigüe	El Chequén	1a	259.715	6.197.479	50	395
52	Marchigüe	Los Maitenes	1b	260.706	6.194.883	5	1.621
53	Marchigüe	Los Maitenes	1a	259.644	6.196.858	35	373

Fuente: Catastro Apícola

Figura 14. Catastro de Apiarios en Área de Influencia

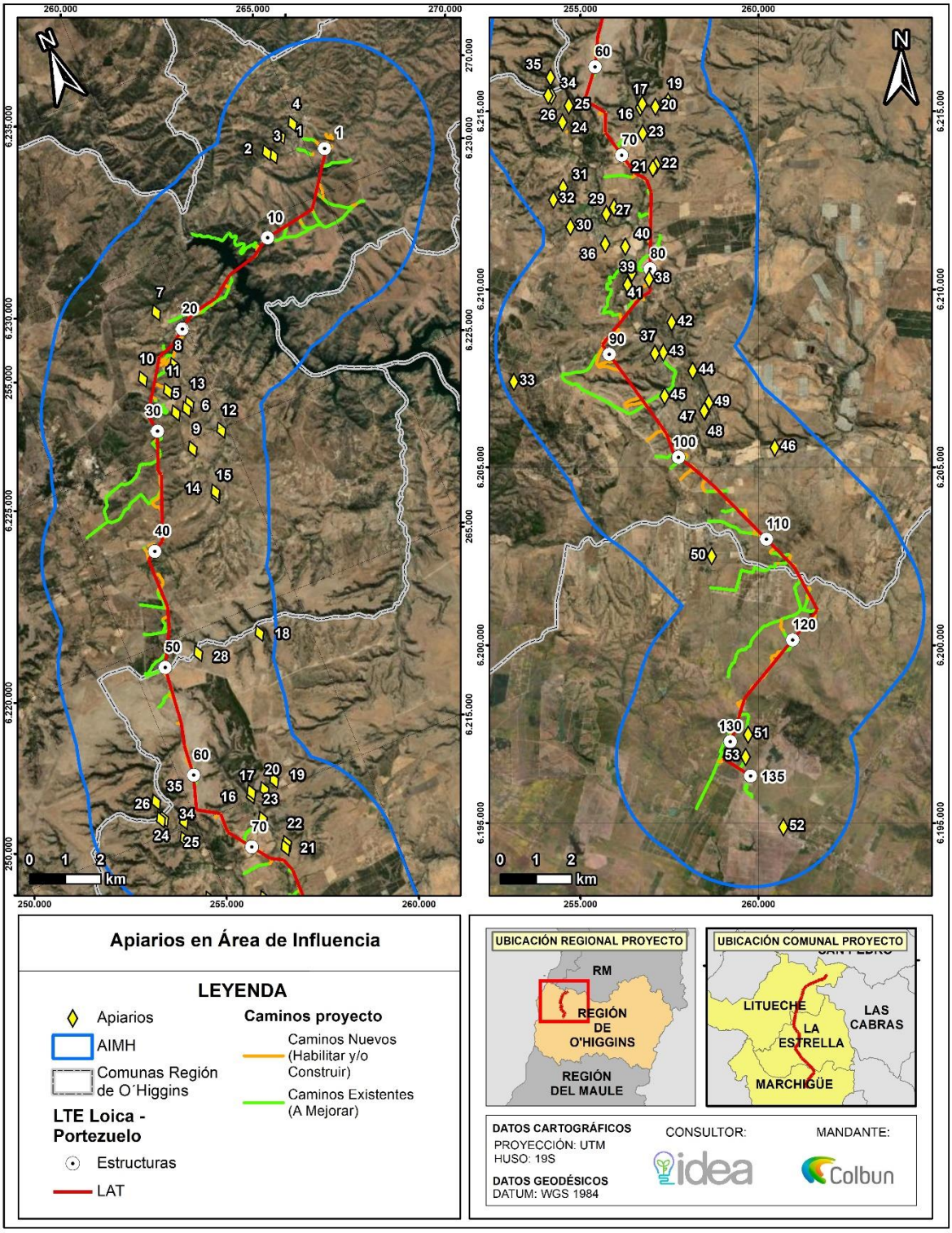
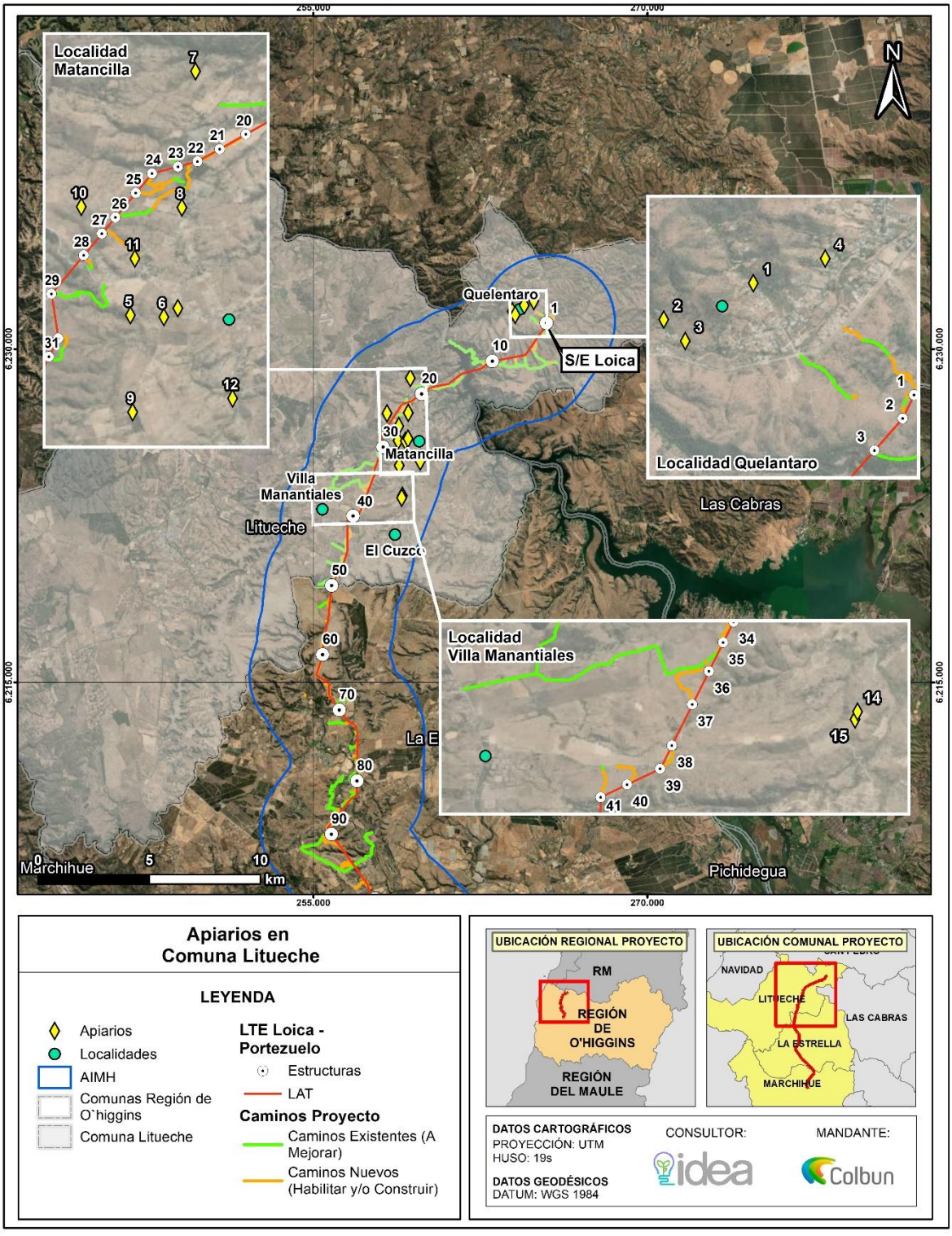


Figura 15. Catastro de Apiarios - Litueche



En la comuna de Litueche, se identifican 3 localidades dentro del área de influencia donde se desarrolla apicultura, a saber: Quelentaro, Matancilla y Villa Manantiales; según lo levantado en terreno, se identifica que explotaciones apícolas son de tipo complementarias al sustento principal

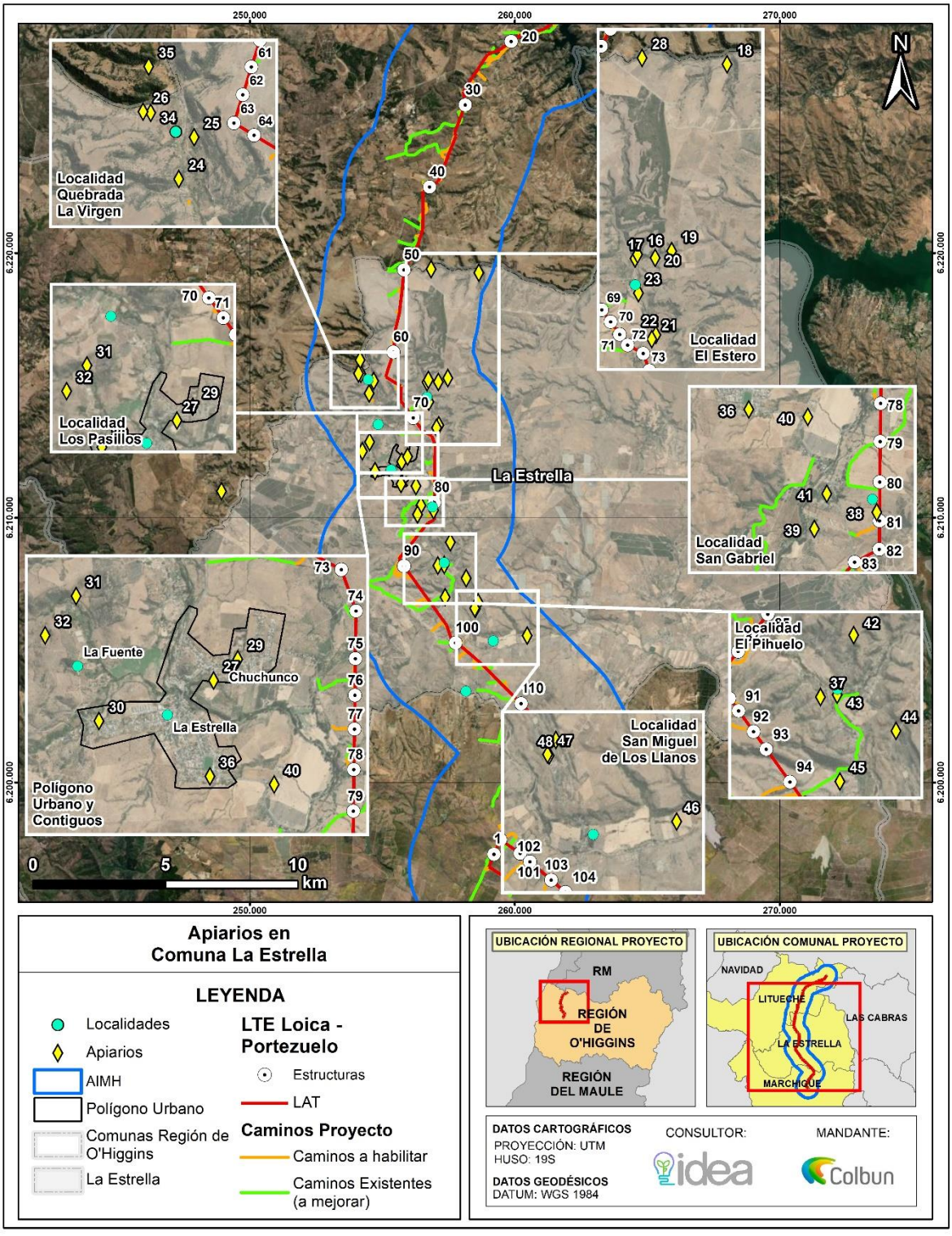
de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes.

Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 100 colmenas, con un promedio por apicultor de 26,4. Es relevante destacar que ninguno de estas explotaciones se superpone a partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,08 km lineales de distancia de la obra más cercana, siendo los puntos más cercano y lejano ***los 0,34 y los 1,80 km*** *respectivamente.*

Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan las explotaciones trashumantes[16] *con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.*

[16] La trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Figura 16. Catastro de Apiarios – La Estrella



En la comuna de La Estrella, se identifican siete (7) localidades del área de influencia donde se realiza apicultura, a saber: Estero Seco, Quebrada de La Virgen, Los Pasillos, Polígono urbano y contiguos, San Gabriel, El Pihuelo y San Miguel de Los Llanos, podemos indicar que se trata principalmente[17] según lo levantado en terreno, de explotaciones que son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades.

El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 2.120 colmenas, con un promedio por apicultor[18] de 95. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,25 km lineales, siendo los puntos más cercano y lejano los 0,026 km y los 2,54 km respectivamente.

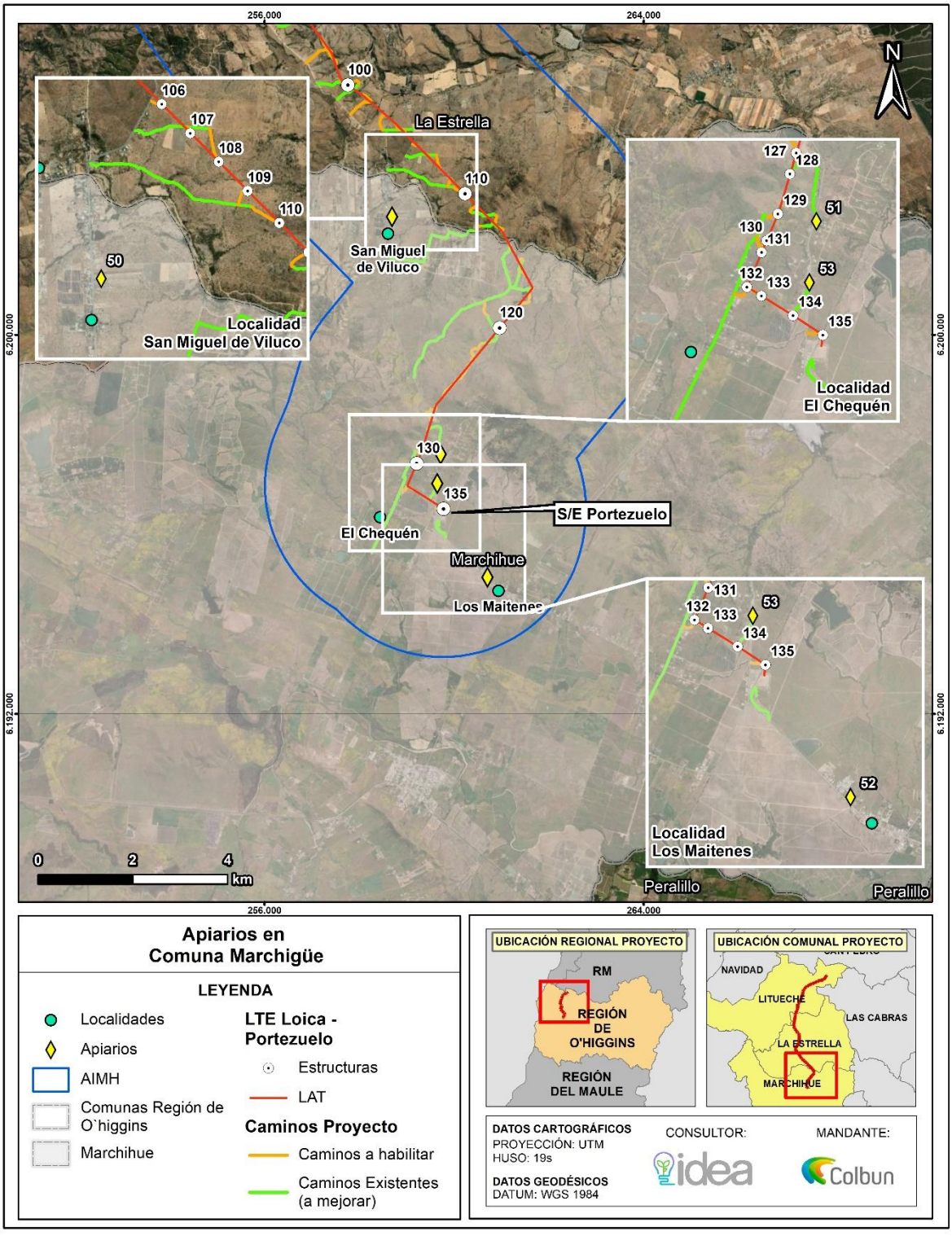
Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia[19] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

[17] Con la excepción de la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, que posee más de 700 colmenas operativas.

[18] No considerando a la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, debido a que esta generaría una distorsión en la medición.

[19] Trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Figura 17. Catastro de Apiarios – Marchigue



Por último, en la comuna de Marchigüe se identifican tres (3) localidades del área de influencia donde se desarrolla apicultura, a saber: San Miguel de Viluco, El Chequén y Los Maitenes, según lo levantado en terreno, se identifica que explotaciones apícolas son de tipo complementarias al

sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes.

Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las 0 y las 50 colmenas, con un promedio por apicultor de 22,5. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 0,95km lineales, siendo los puntos más cercano y más lejano los 0,37 y los 1,62 km respectivamente. Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia[20] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

En efecto, y en términos generales, este escenario que experimentan el conjunto de las localidades del área de influencia del Medio Humano del Proyecto fue confirmado en la totalidad de las entrevistas realizadas. Y es aquí donde la situación basal relativa a los factores instalados para la práctica apícola cobra especial relevancia.

En el contexto sanitario de las explotaciones, destaca el impacto que tiene la varroa[21] sobre los apiarios, ácaros que han llegado a mermar hasta un 50% de la producción total de algunos apiarios del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. También del nosema, hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

- ***<u>Caracterización apícola y su relación con los campos electromagnéticos</u>***

En el Estudio de No Afectación de las Abejas realizado en el marco de la ADENDA Complementaria se realiza una revisión bibliográfica del estado del arte sobre la biología de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., por lo cual se realiza una descripción de la biología de las abejas caracterizando su organización, comunicación y nutrición, además de describir las principales causas de mortalidad de abejas reportadas en Chile y el mundo. Esto último mediante en análisis de información científica disponible.

Posteriormente, se describen los resultados de diferentes estudios realizados acerca del efecto de los campos electromagnéticos en abejas, realizados en condiciones de laboratorio y de campo. Esta información se conjugo con la recopilada en los estudios de Campos electromagnéticos y de medio humano (Catastro Apícola antes descrito) del Proyecto a fin de estimar si hay o no afectación de abejas en el área de influencia.

De acuerdo con la autoridad sanitaria (SAG) y estudios científicos realizados en el país, los episodios de mortandad de abejas en Chile están asociados principalmente a enfermedades parasitarios denominadas por parásitos y hongos del tipo Varroa destructor, Nosema ceranae[22], virus y pesticidas

---

[20] Trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

[21] Se trata de un ectoparásito que produce varroasis, enfermedad que debilita el sistema inmunológico de las abejas. Esta situación genera una propensión a que colmenas completas se enfermen y, de no tratarse, perezcan durante el invierno.

[22] hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

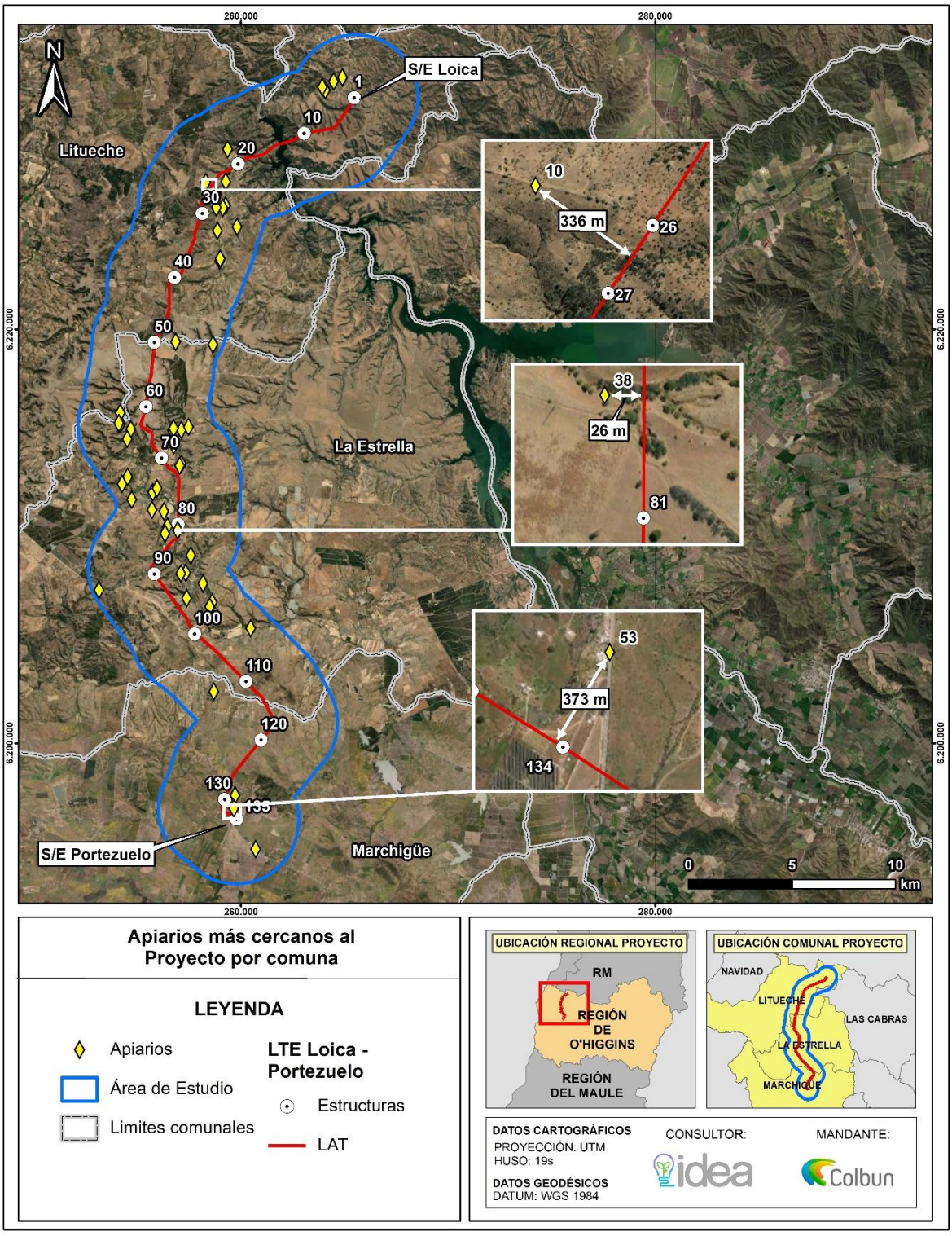
(Le Conte et al., 2010; Potts et al., 2010; Meixner, 2010, Steinhauer, Steinhauer et al., 2018; Hristov et al., 2020).

Según a los antecedentes bibliográficos recopilados, las abejas pueden verse afectadas por líneas eléctricas de alta tensión, alterando su comportamiento y capacidad de vuelo cuando están expuestas directamente a campos electromagnéticos de baja frecuencia.

De acuerdo con los trabajos revisados los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica ***en condiciones reales podrían afectar a las abejas sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores.*** *Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una Línea de Transmisión de 220 kV.*

De acuerdo con la información recopilada en terreno, en el ***Área de Estudio existen 49 apiarios****, los más cercanos a la línea están ubicados* ***a 26, 336 y 353 metros respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto****, quedando fuera del* ***área de influencia de campos electromagnéticos*** *que este genera (15 metros por lado según Estudio de Campos Electromagnéticos) y quedando fuera del rango donde se ha observado alguna afectación según la distancia de protección señalada por Lipinski (2006), correspondiente a 23 metros, razón por la cual* ***no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas basados principalmente en la distancias de estas, reiterando que las colmenas más cercanas a las obras del proyecto se encuentran a 26 metros en la comuna de la Estrella respecto al eje de la línea de transmisión****. En la figura a continuación se muestra los apiarios más cercanos al área de proyecto incluyendo los apiarios en la comuna de Litueche, La Estrella y Marchigüe.*

Figura 18. Apiarios más cercanos al Proyecto



En este contexto, y a pesar de que no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas como consecuencia de la implementación del Proyecto, el Titular presenta acciones asociadas al

desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores en el AIMH. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar por el Titular.

Tabla 10. CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>No hay impacto asociado.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Aportar al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores que se encuentran emplazados en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.
Descripción: Este compromiso nace en función de la solicitud de la autoridad ambiental durante la tramitación ambiental del Proyecto.
En efecto, y conforme a la caracterización de las explotaciones productivas apícolas tanto en el Anexo 4.10 como en el Apéndice C – Catastro de explotaciones apícolas Actualizado de la ADENDA Complementaria, se logró describir cada una de estas en términos productivos, sanitarios y comerciales, tanto en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe, según el siguiente detalle:
Comunas y localidades en el AIMH del Proyecto con presencia de explotaciones apícolas
<table>
<tr><th>Comuna</th><th>Localidad</th><th>Cantidad de productores (N)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Litueche</td><td>Quelentaro</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>01</td></tr>
<tr><td rowspan="5">La Estrella</td><td>Estero Seco</td><td>04</td></tr>
<tr><td>Quebrada de La Virgen</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Los Pasillos</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Polígono urbano y contiguos</td><td>05</td></tr>
<tr><td>San Gabriel</td><td>03</td></tr>
<tr><td>El Pihuelo</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Los Llanos</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Marchigüe</td><td>San Miguel de Viluco</td><td>01</td></tr>
<tr><td>El Chequén</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Los Maitenes</td><td>01</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>33</td></tr>
</table>
En este contexto, el Titular, a través de su Programa de Apicultura Comunitaria, de carácter transversal en la compañía, incluirá un Plan de Fortalecimiento para apicultores que se encuentren dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el que desarrolla las siguientes líneas de trabajo:
• Actualización del catastro apícola: identificando y actualizando las potenciales brechas y oportunidades entre los apicultores.
• Asesorías técnicas: se consideran cuatro (04) visitas en terreno para cada apicultor, las que se programarán en un periodo de 17 meses. En éstas, se abordarán las brechas detectadas y actualizadas en temas apícolas.
• Talleres de capacitación especializada: se realizarán tres sesiones en temáticas apícolas, de carácter grupal, a realizarse en un periodo de 17 meses a los apicultores identificados en el área de influencia. Preliminarmente, estos se desarrollarán en una de las comunas del Área de influencia Medio Humano del Proyecto.</td></tr>
</table>

CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores	
	• Entrega de insumos sanitarios y nutricionales, que permitirán poner en la práctica lo aprendido en las Asesorías Técnicas y/o Talleres de capacitación especializada. El Plan de Fortalecimiento a apicultores estará disponible solo durante la Fase de construcción del Proyecto. Justificación: Fomentar la actividad apícola del sector rural en donde se ubicará el proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche; específicamente en localidades del área de influencia de medio humano y donde se identifican apicultores (ver tabla de la descripción). Forma: Se implementará un Plan de Fortalecimiento a apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el cual estará enmarcado dentro del relacionamiento comunitario continuo que llevará adelante el Titular durante la Fase de construcción. Para su implementación, se propone un plan de trabajo estandarizado con las siguientes etapas: - Fase 1: Actualización del catastro apícola que permita contar con información vigente referente a las explotaciones apícolas y avanzar así a la identificación de las brechas de estos productores. - Fase 2: Presentación del Plan de Fortalecimiento a los apicultores identificados en la actualización del catastro apícola. - Fase 3: Ejecución del Plan de Fortalecimiento, consistente en asesorías técnicas a cada apicultor (cuatro visitas técnicas en total) y talleres grupales de capacitación especializada en temáticas apícolas (tres en total). - Fase 4: Elaboración del Informe Final del Plan de Fortalecimiento, el cual dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados obtenidos. Este proceso se inicia con la Fase 1, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, extendiéndose hasta el inicio de la fase de construcción donde comenzará la fase 2. La duración de la iniciativa tiene como plazo máximo 17 meses. Oportunidad de implementación: Se llevarán a cabo un catastro apícola, asesorías técnicas y talleres grupales durante la fase de construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe final del Plan de Fortalecimiento a Apicultores, que dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados del Plan. - Registro de las actividades desarrolladas: listas de asistencia, registro fotográfico, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Informe al finalizar la fase de construcción, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y estará disponible en las oficinas administrativas del proyecto, para revisión por parte de las autoridades ambientales.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta del Titular a la consulta sobre el impacto del proyecto en los apicultores y los efectos de los campos electromagnéticos en las abejas incluye varios puntos clave:

1. **Estudios Científicos y Evaluación Técnica**:

- El Titular reconoce la preocupación sobre los efectos de los campos electromagnéticos en las abejas y cita estudios científicos que indican que los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión tienen un efecto mínimo en las abejas.
- Se ha realizado una evaluación técnica que considera los niveles de campos electromagnéticos previstos y su conformidad con las normativas internacionales y nacionales.

2. **Medidas de Protección y Exclusión**:

- Se implementarán áreas de exclusión y medidas específicas para minimizar cualquier posible efecto en los apiarios cercanos al área del proyecto. Esto incluye la localización de los apiarios dentro del área de influencia del proyecto y la adopción de medidas para reducir la exposición de las abejas a los campos electromagnéticos.

3. **Catastro de Apicultores**:

- Se ha realizado un catastro de los apicultores en la zona de influencia, identificando 53 apiarios. Este catastro permite una mejor planificación y ejecución de medidas de protección específicas para los apicultores afectados.

4. **Cumplimiento Normativo**:

- El Titular asegura que el proyecto cumple con el artículo 7°, literal a) del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, afirmando que no se intervendrán, usarán, ni restringirán los recursos naturales utilizados como sustento económico por la población local, incluidos los apicultores.

La respuesta del Titular proporciona una evaluación técnica detallada y medidas específicas para abordar las preocupaciones sobre el impacto de los campos electromagnéticos en las abejas y la actividad apícola en Litueche.

Observación N°7

Se señala como observación: El levantamiento de información por parte de la empresa Colbún, ha sido de manera somera y poco diligente sin tener una actualización de las zonas afectados por dicho trazado, en la cual actualmente se presentan viviendas, futuro centro comunitario y desarrollo cultural y recreativo de la comuna de La Estrella, específicamente sector San Gabriel.

Además, proyección de CESFAM en las inmediaciones cercanas a este trazado.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, al respecto se solicita aclarar y ampliar la información. (ID-SEA 22.6.1)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Respecto de la observación ciudadana realizada, se señala que el levantamiento relativo al componente del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH) realizado para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto y actualizado en la ADENDA Complementaria, se realizó conforme y en función de las materias indicadas en el Reglamento del Servicio de Evaluación de Impactos Ambientales (RESEIA), y considerando en todo momento el espacio geográfico en el cual se emplazan partes, obras y acciones del Proyecto. Para ello, se consideraron los criterios establecidos en las guías Descripción del Área de Influencia en el

SEIA (2017) y Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020), las cuales indican que, grosso modo, el área de influencia de los proyectos que se someten a evaluación ambiental representan el alcance espacial o el espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de estos o de sus actividades sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos y, por lo tanto, es el área donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos.

En el caso del Proyecto, se debe señalar que el área en cuestión (Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto) se determinó por medio de dos criterios de inclusión: primero, por los territorios y localidades cercanas a partes, obras y acciones del Proyecto, y donde los grupos humanos realizan actividades económicas, culturales y sociales de relevancia ; y segundo, por el uso de rutas estructurantes, secundarias y privadas para el transporte de insumos y personal asociados al Proyecto.

Respecto del primero de estos criterios, vale decir, los territorios y localidades cercanas a partes, obras y acciones del Proyecto, y donde los grupos humanos realizan actividades económicas, culturales y sociales de relevancia, se identificaron 16 localidades, cinco de ellas ubicadas en la comuna de Litueche, ocho en la comuna de La Estrella y tres en la comuna de Marchigüe, a saber: Quelentaro, Central Rapel, Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales; Quebrada de La Virgen, Estero Seco, Los Pasillos, Polígono urbano y contiguos, San Gabriel, El Pihuelo, San Miguel de Los Llanos y El Claro; y San Miguel de Viluco, El Chequén y Los Maitenes respectivamente. Con la excepción del Polígono urbano y contiguos, emplazado en la comuna de La Estrella, en términos generales, hablamos de localidades estructuradas en torno a viviendas y/o parcelaciones de agrado dispersas y/ concentradas y sobre vías estructurantes o secundarias, o bien conectadas a este través de caminos privados. Respecto de la infraestructura y el equipamiento comunitario, se debe señalar que este se encuentra distribuido en torno a la mayoría de las localidades, aunque existan algunas que concentran una parte de este, como se precisa en la caracterización del Medio Humano actualizado.

Y en torno al segundo de los criterios empleados para el establecimiento del área en cuestión, a saber, el uso de rutas estructurantes, secundarias y privadas para el transporte de insumos y personal asociados al Proyecto se ha decidido incorporar las siguientes rutas: I-62-G, I-866-H, I-120, I-132, I-136, I-138, en el caso de las localidades de Litueche; S/R I-164, I-150, I-20, S/R I-156, I-154, para los casos de La Estrella; e I-20 e I-204, en los relativos a Marchigüe. En toda su extensión, y como luego se caracterizará, hablamos mayormente de caminos que poseen carpeta de pavimento con doble calzada y orientación, y ampliamente utilizados por las numerosas industrias y agroindustrias existentes en torno a la regionalización estudiada.

En este sentido, y considerando tanto los antecedentes como los criterios planteados anteriormente, el área de influencia del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos quedó expresado en torno a un buffer de tres kilómetros lineales a cada lado del Proyecto, y en cuyo polígono, de 29.255,9 hectáreas de superficie, se insertan tanto las localidades como las rutas antes tratadas.

Dicho lo anterior, y con la finalidad de desarrollar un levantamiento de información robusto y actualizado, se propuso enfoque metodológico mixto, vale decir, nutrido tanto por fuentes de información primaria como secundaria. Respecto del procedimiento técnico, la caracterización del componente del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos se desarrolló, primero, con la elaboración de una aproximación al área de influencia del Proyecto por medio de fuentes y datos secundarios, para luego y, en segundo lugar, ser complementada a través de entrevistas semiestructuradas y abiertas dirigidas a informantes claves en los territorios de interés, destacando tanto los del tipo organizacional como institucional. Lo anterior, también fue

completado con observación de campo, registro fotográfico y georreferenciación espacial de puntos de relevancia para el componente en cuestión.

Respecto del levantamiento de información primaria, se debe indicar que se desarrolló una extensa campaña de terreno entre el 17 y 30 de octubre de 2022. Igualmente se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, comuna de Litueche, y una entrevista telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023. No obstante, lo anterior, durante el mes de mayo de 2023 se realizó una segunda campaña de terreno, en el marco de la ADENDA, orientada a actualizar la información relativa la existencia de explotaciones agrícolas y/o ganaderas y crianceras y/o apícolas y/y otras dependientes de los recursos naturales locales insertas en el área de influencia del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos del Proyecto, así como otras materias concernientes. Finalmente, en enero de 2024, se realizó una tercera campaña de terreno, en el marco de la ADENDA Complementaria, mediante la cual se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

En torno a este proceso de trabajo en terreno, se constató que en el área de influencia del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos del Proyecto existen 24 organizaciones territoriales, 21 de ellas del tipo junta vecinal, específicamente en las localidades de Quelentaro, de Matancilla, de El Cuzco y de Villa Manantiales, en la comuna de Litueche; de Quebrada de La Virgen, de Estero Seco, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos , de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, en la comuna de La Estrella; y de San Miguel de Viluco, de El Chequén y de Los Maitenes, en la comuna de Marchigüe. Y las tres restantes relativas a comités de Agua Potable Rural y cooperativa de agua potable, específicamente los comités de APR Quelentaro y Trinidad-Los Maitenes, en las comunas de Litueche y de Marchigüe respectivamente; y la Cooperativa de agua potable de La Estrella. Adicionalmente, se constató que existen cinco organizaciones funcionales en el Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto, dos de ellas pertinentes con la organización de propietarios de parcelaciones de agrado en la comuna de Marchigüe, a saber, Brisas de Marchigüe y Viñas de Marchigüe; y las tres restantes de naturaleza medioambiental, como lo es el caso de las agrupaciones para la Preservación de las Microcuencas Quebradas de La Fuente, de La Patagüilla, de Los Pasillos y de La Virgen y por la Defensa de las Yacas y Aves, e igualmente el Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella.

Se debe mencionar, también, que la pesquisa realizada se complementó con entrevistas dirigidas a actores institucionales en cada uno de los municipios de las comunas que componen el área en cuestión. De igual manera, se consultó tanto en a las dirigencias de las juntas vecinales locales como a los encargados municipales respectivos por la existencia de explotaciones agrícolas y/o ganaderas y crianceras y/o apícolas y/y otras dependientes de la extracción de recursos naturales locales insertos en el área de influencia del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos del Proyecto. De este proceso, y a modo de aproximación en la materia, se identificaron 11 localidades con presencia de explotaciones apícolas, tres de ellas ubicadas en la comuna de Litueche, seis en la de La Estrella y dos en la de Marchigüe.

En resumen, se puede indicar que la totalidad de las organizaciones territoriales y funcionales, por un lado, así como de las explotaciones productivas, por el otro, fueron abordadas por el levantamiento, cuestión clave para la caracterización del componente Medio Humano que acompaña la DIA del Proyecto.

Ahora bien, y considerando que, en todo momento el Consultor ha tenido contacto fluido con los actores del territorio de la localidad de San Gabriel, comuna de La Estrella, por un lado, y que durante las campaña de terreno se han actualizado la información referente a actividades productivas y otras materias relativas al componente del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH), que incluyó la consulta y contacto con actores institucionales y organizacionales, por el otro, se puede señalar que en la línea de seguridad de la línea de transmisión eléctrica y/o en las servidumbres que se han venido negociando con propietarios privados a lo largo del trazado del Proyecto, no se emplazan viviendas ni ningún tipo de infraestructura habitacional o productiva. Tampoco un centro comunitario y/o de desarrollo cultural y/o recreativo, o un CESFAM. Del mismo modo, el Consultor no identificó algún tipo de proyección de infraestructura o equipamiento comunitario en la localidad en cuestión. La evaluación se realiza con cargo a lo actualmente existente, y a los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH) que hoy se emplazan en el área en cuestión.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta ID-SEA 22.6 señala que el levantamiento de información realizado por la empresa Colbún ha sido somero y poco diligente, sin tener en cuenta las actualizaciones de las zonas afectadas por el trazado del proyecto. Estas zonas incluyen viviendas, un futuro centro comunitario, desarrollos culturales y recreativos en la comuna de La Estrella, específicamente en el sector San Gabriel, y la proyección de un CESFAM en las inmediaciones del trazado. La Dirección Regional del SEA ha solicitado una aclaración y ampliación de la información presentada.

1.- Levantamiento de Información Adicional:

a.- Actualización de Zonas Afectadas: Colbún ha realizado un levantamiento adicional para identificar y actualizar la información sobre las zonas afectadas, incluyendo las nuevas viviendas, el futuro centro comunitario, y los desarrollos culturales y recreativos en el sector San Gabriel.

b.- Proyección del CESFAM: Se ha incorporado la evaluación de la proyección del Centro de Salud Familiar (CESFAM) en las inmediaciones cercanas al trazado del proyecto para asegurar que su construcción y operación no se vean afectadas.

2.- Distancias y Evaluación de Impacto:

a.- Análisis de Distancias: Se ha realizado un análisis detallado de las distancias entre el trazado del proyecto y las nuevas viviendas, el centro comunitario proyectado, y el CESFAM. Este análisis ha demostrado que las distancias son suficientes para minimizar cualquier impacto negativo significativo.

3.- Medidas de Mitigación y Compromisos:

a.- Medidas de Mitigación: Colbún ha propuesto una serie de medidas de mitigación para asegurar que cualquier posible impacto negativo sobre las zonas afectadas sea minimizado. Estas medidas incluyen la creación de barreras visuales y acústicas, así como la implementación de planes de gestión ambiental específicos para las áreas sensibles.

b.- Compromisos Voluntarios: Colbún ha reafirmado su compromiso de trabajar en estrecha colaboración con la comunidad de La Estrella, asegurando la transparencia en todas las etapas del proyecto y manteniendo un diálogo abierto con las autoridades y residentes locales.

1.- Consulta y Participación Comunitaria:

a.- Engagement con la Comunidad: Es fundamental que Colbún continúe con un proceso de consulta y participación activa con la comunidad de La Estrella para asegurar que todas las preocupaciones locales sean adecuadamente abordadas.

b.- Transparencia en el Proceso: Colbún debe garantizar la transparencia en su evaluación y actualizar la información de manera continua, asegurando la integridad y la precisión del análisis presentado.

La actualización del análisis realizada por Colbún ha incluido un levantamiento exhaustivo de información sobre las zonas afectadas, incorporando nuevos desarrollos como viviendas, un futuro centro comunitario, y desarrollos culturales y recreativos en el sector San Gabriel, así como la proyección del CESFAM. La evaluación de distancias y la implementación de medidas de mitigación adecuadas aseguran que no existe una afectación significativa de estos desarrollos por el trazado del proyecto. Se recomienda que Colbún mantenga un diálogo continuo y transparente con la comunidad local y las autoridades, para garantizar un proceso de evaluación ambiental completo y preciso.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°7

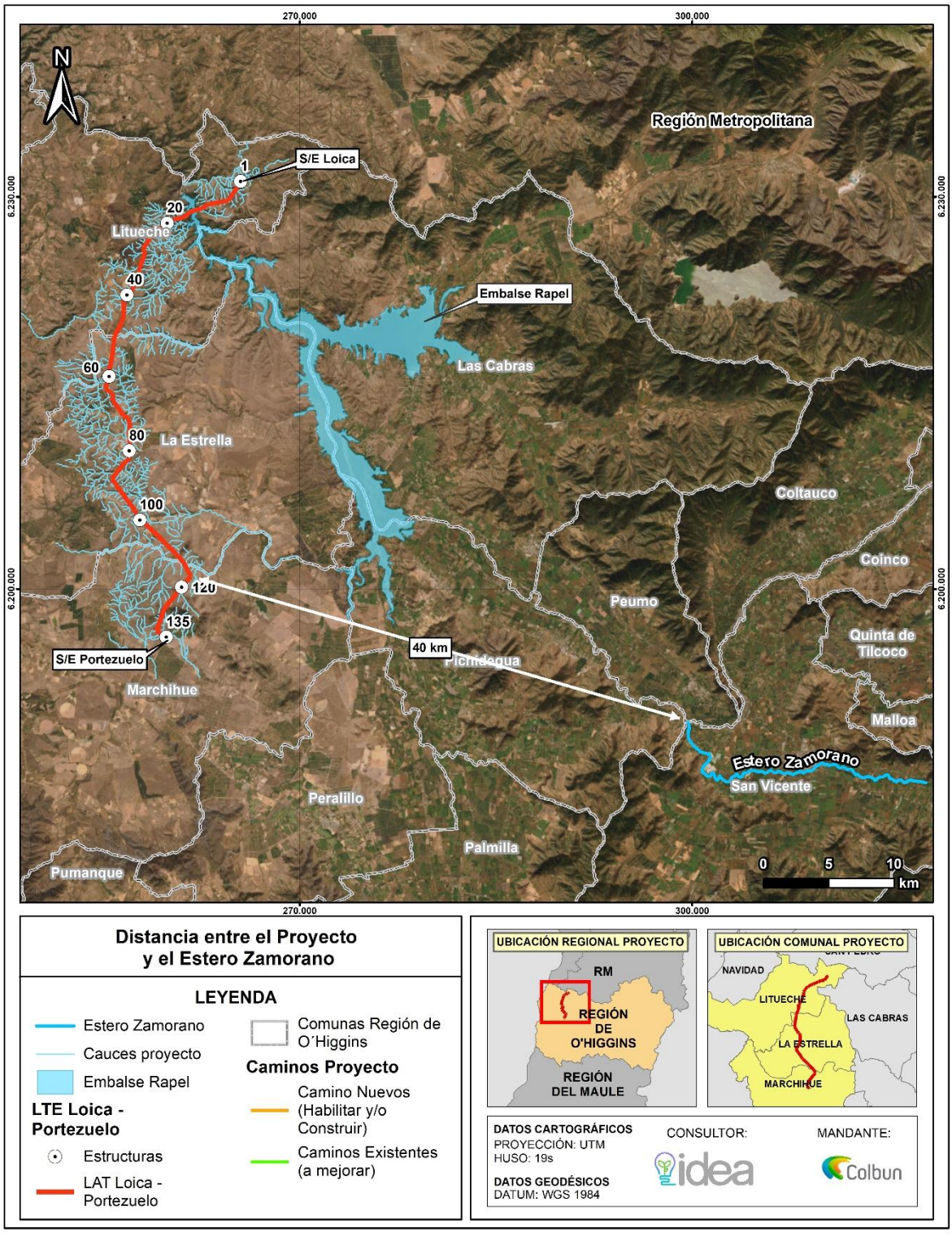
Se señala como observación: Solicito informe de impacto al microclima que existe en relación con Estero Zamorano. **(ID-SEA 22.7)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

*En respuesta a la observación, se indica que el emplazamiento del Proyecto se encuentra **fuera del Estero Zamorano**, a una distancia de **40 kilómetros**. Esta aseveración, puede visualizarse en la siguiente figura:*

Figura 19. Distancia de Proyecto a Estero Zamorano



Adicionalmente, y en complemento con lo indicado, se entregan los detalles que sustentan lo planteado, en base a la caracterización hidrológica realizada:

<u>Caracterización hidrológica</u>

Se realizó una caracterización hidrológica, revisando los antecedentes según los criterios establecidos por la autoridad para definir la red hídrica del sector de emplazamiento del Proyecto. Para ello, se realizaron campañas de ***reconocimiento en terreno*** *y* ***se revisó la información oficial (red hídrica IGM****,* ***Estudios oficiales de la Dirección General de Aguas (DGA)*** *y* ***antecedentes de gestión territorial****).*

Mediante estas acciones, se identificaron los puntos donde las obras y labores asociadas al Proyecto, interceptan con los cauces naturales y artificiales. De estos resultados, se determinó que la red hídrica en la zona del proyecto está conformada por ***88 cauces naturales*** *y* ***1 cauce artificial****, donde la red hídrica se encuentra condicionada por tres grandes cauces:*

1) ***Río y embalse Rapel*** *por la* ***zona norte del Proyecto****: reciben todas las aguas de la cuenca hacia aguas arriba y las quebradas intermitentes del sector.*
2) ***Estero Alonso de Morales:*** *circula por la zona centro del área de estudio, y que reciben las aguas de gran parte otros esteros laterales y quebradas intermitentes de la zona, circulando en dirección sur y sur oriente para tributar finalmente en el* ***estero Las Cadenas****.*
3) ***Estero Mallermo:*** *circula de poniente a oriente, por la parte sur de la cuenca del estero Alonso de Morales, y que tributa a este último antes de su llegada al estero Las Cadenas.*

Entre los cauces naturales y artificiales se encuentran, de norte a sur, el estero Quelentaro, embalse Rapel, quebrada Matancilla, quebrada La Matancilla, quebrada El Risco, estero Manantiales, estero Seco, quebrada De La Virgen, estero Alonso de Morales, canal San Miguel de los Llanos, quebrada de Varillas, estero Mallermo, y estero Chequen.

Dado lo anterior, es posible establecer, que se ha realizado la caracterización hidrológica del área de influencia del Proyecto y se puede determinar, que el estero Zamorano, no forma parte de la red hídrica que tiene alguna relación por el Proyecto, por lo que no se verá afectado él, ni su microclima.

Adicionalmente, se destaca que el proyecto tiene interacción directa con la red hídrica en 35 puntos, con obras que corresponden a caminos de acceso y tránsito interior, donde se deben desarrollar obras de atravieso para dar continuidad a los caminos y al escurrimiento de los cauces. Por lo tanto, considerando los criterios establecidos por la Dirección General de Aguas en la Resolución DGA N°135/20, se ha constatado que se requiere presentar el respectivo permiso ambiental sectorial 156 para estos puntos.

En estos puntos para la Adenda, se ha presentado una caracterización de los ecosistemas acuáticos, donde se registró un nulo y/o bajo escurrimiento de agua superficial en todos los cuerpos de agua estudiados. Lo anterior, dado que el régimen hidrológico del área de influencia del Proyecto, presenta un incremento de lluvias durante los meses de invierno, con un máximo promedio de 185.9 mm en el mes de junio; mientras que, en la época estival, se registran precipitaciones promedio cercanas a 0.5 mm durante el mes de enero, lo que ***influye fuertemente en la ausencia de escurrimiento de la red hídrica del sector****, durante el periodo estival.*

Dado lo anterior, los cauces y/o cuerpos de agua afectos a una eventual intervención por parte del Proyecto, podrían ser catalogados como cauces secos o de carácter intermitentes, los que se activarían exclusivamente con la presencia de lluvias. De acuerdo con esta situación, se descarta que los cursos de agua a ser intervenidos por el Proyecto (cruces) presentan las condiciones necesarias para constituirse como un ecosistema acuático que permita albergar especies ícticas nativas.

En vista de los antecedentes expuestos, se da respuesta a la observación, indicando que no se afectará el microclima del Estero Zamorano, ni de ningún cauce y/o cuerpo de agua que esté dentro del área de influencia del Proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El proyecto se encuentra a 40 kilómetros del Estero Zamorano, lo que implica que no hay una relación directa entre el área de intervención del proyecto y el estero. La respuesta se complementa con una caracterización hidrológica que detalla la red hídrica del área de influencia del proyecto, confirmando que el Estero Zamorano no es parte de esta red hídrica. Se identificaron 88 cauces naturales y 1 artificial en el área del proyecto, pero ninguno de estos se relaciona con el Estero Zamorano. La respuesta también menciona que los cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto son cauces secos o intermitentes, activándose solo con la presencia de lluvias.

El proyecto no tendrá impacto sobre el microclima del Estero Zamorano debido a la considerable distancia de 40 kilómetros entre ambos. La caracterización hidrológica realizada demuestra que la red hídrica del proyecto no incluye el Estero Zamorano, y los cuerpos de agua en el área de influencia son de carácter seco o intermitente. Esta situación asegura que no habrá afectaciones en el microclima del estero ni en ningún cauce de agua dentro del área del proyecto, manteniendo así la estabilidad de los ecosistemas locales.

Observación N°8

Se señala como observación: Solicito listado de agricultores consultados por parte de la empresa que los afecta directa o indirectamente dicho trazado, y plan de mitigación de impacto al desarrollo de la micro agricultura. (**ID-SEA 22.8)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En atención a lo consultado, el Titular ha realizado el siguiente levantamiento de los agricultores presentes en área de influencia del Proyecto entre los que se encuentran los apiarios. Los resultados del catastro realizado identificando el tipo de actividad agrícola, ubicación por comuna y sector respecto de las obras se muestra a continuación.

Cabe mencionar que la identificación con nombre y apellido no puede realizada mediante esta vía debido a la confidencialidad de la información que resguarda los datos personales de todo participe de la caracterización de Medio Humano, específicamente en lo referido a lo apícola según lo indicado en los criterios éticos de levantamiento de información primaria de la "Guía Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres en el SEIA" (2020), razón por la cual se entrega la información detallada en cartografías por sector, localidad y tipo de cultivo y/o actividad agrícola.

Figura 20. Actividades productivas de interés – Localidad de Quelentaro, Comuna de Litueche.

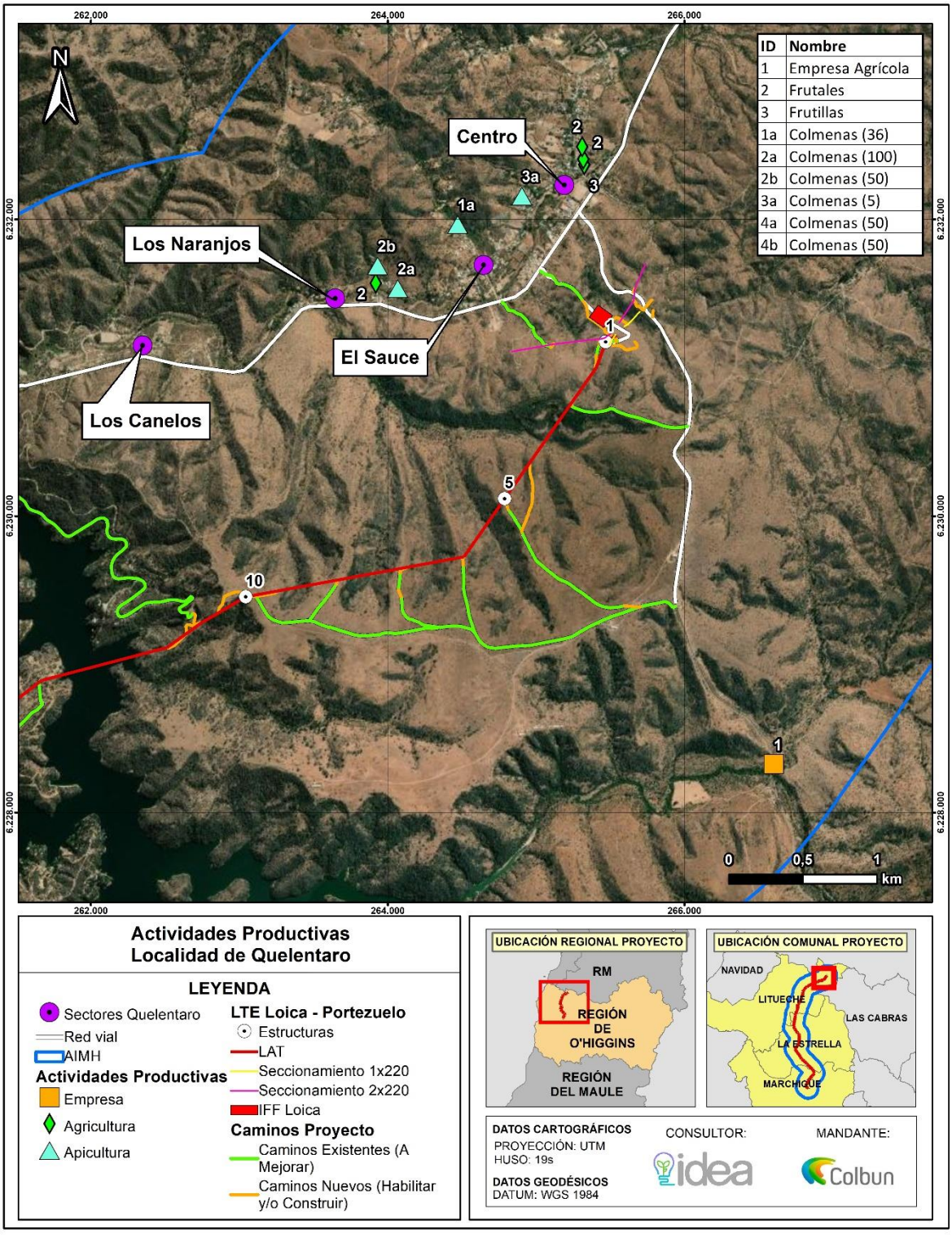


Figura 21. Actividades productivas de interés – Localidad de Matancilla, Comuna de Litueche.

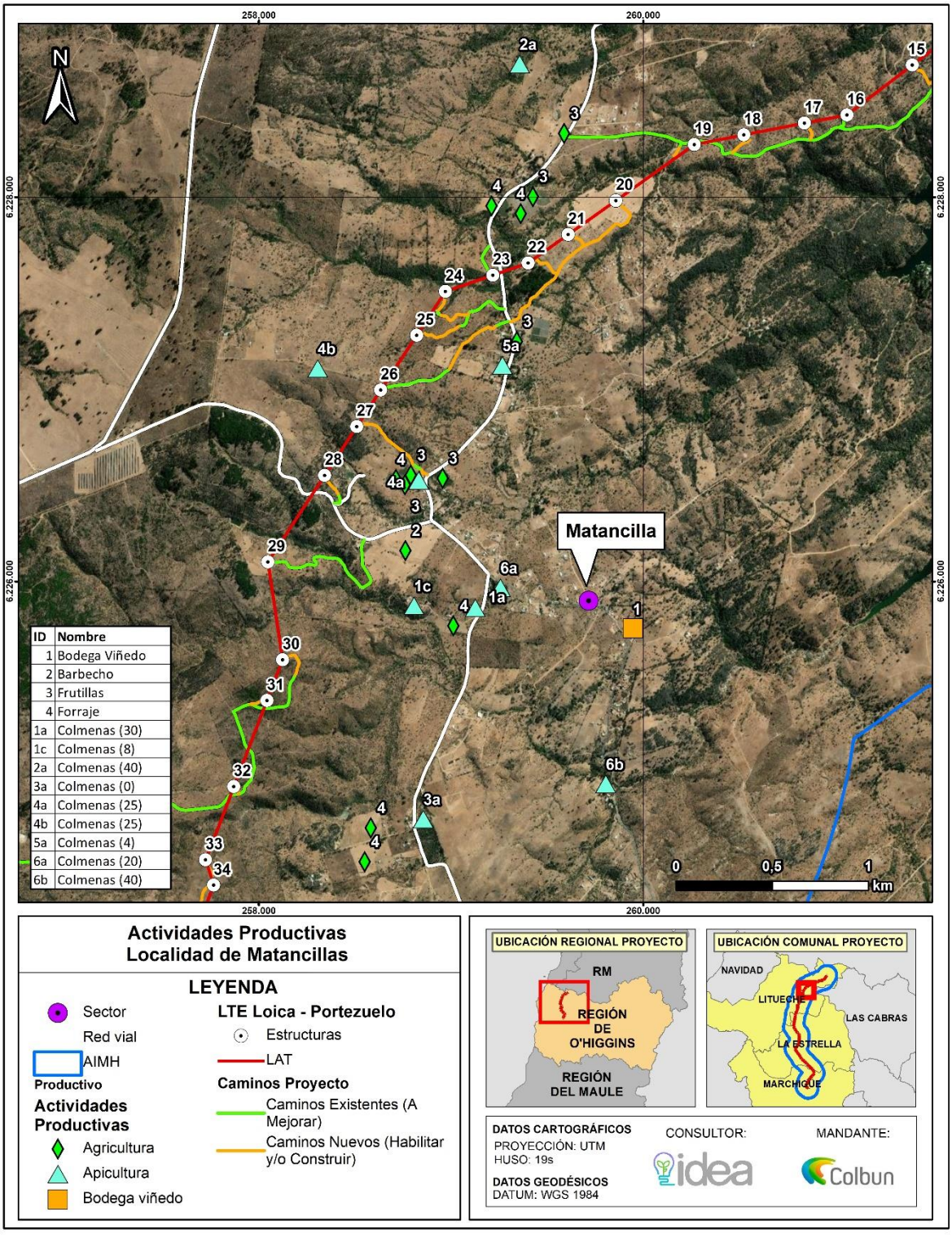


Figura 22. Actividades productivas de interés – Localidad de El Cuzco, Comuna de Litueche.

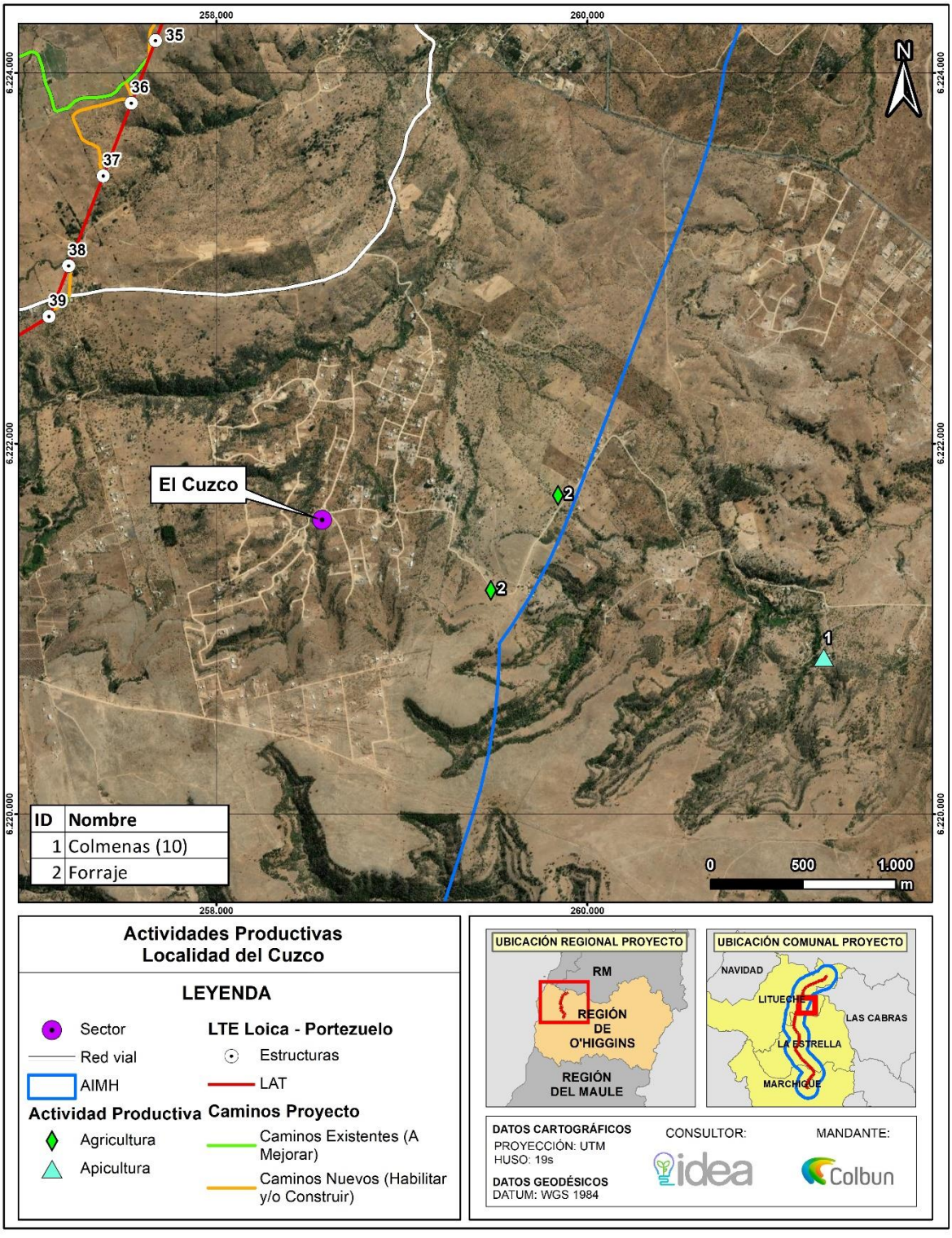


Figura 23. Actividades productivas de interés – Localidad de Villa Manantiales, Comuna de Litueche.

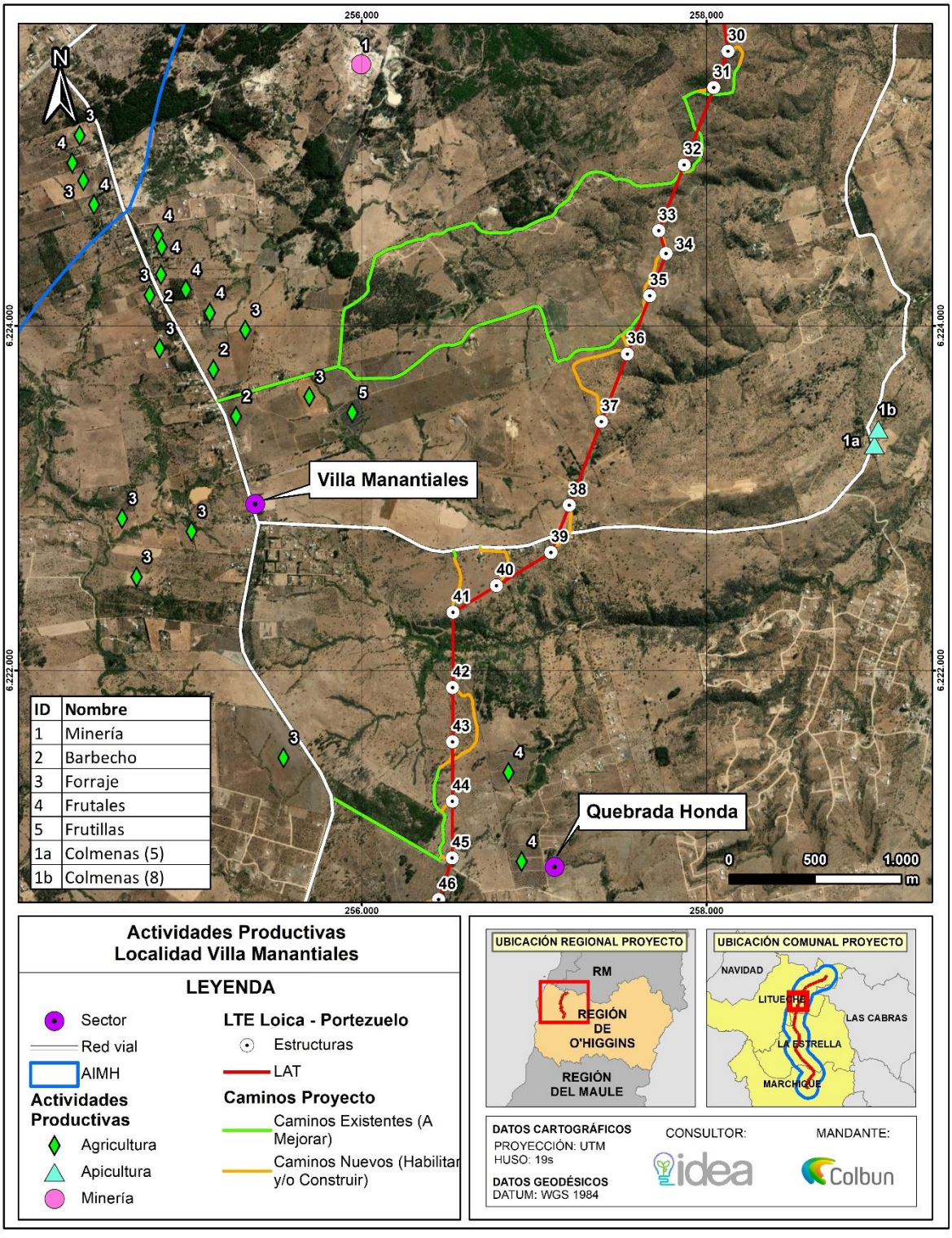


Figura 24. Actividades productivas de interés – Localidad de Estero Seco, Comuna de La Estrella

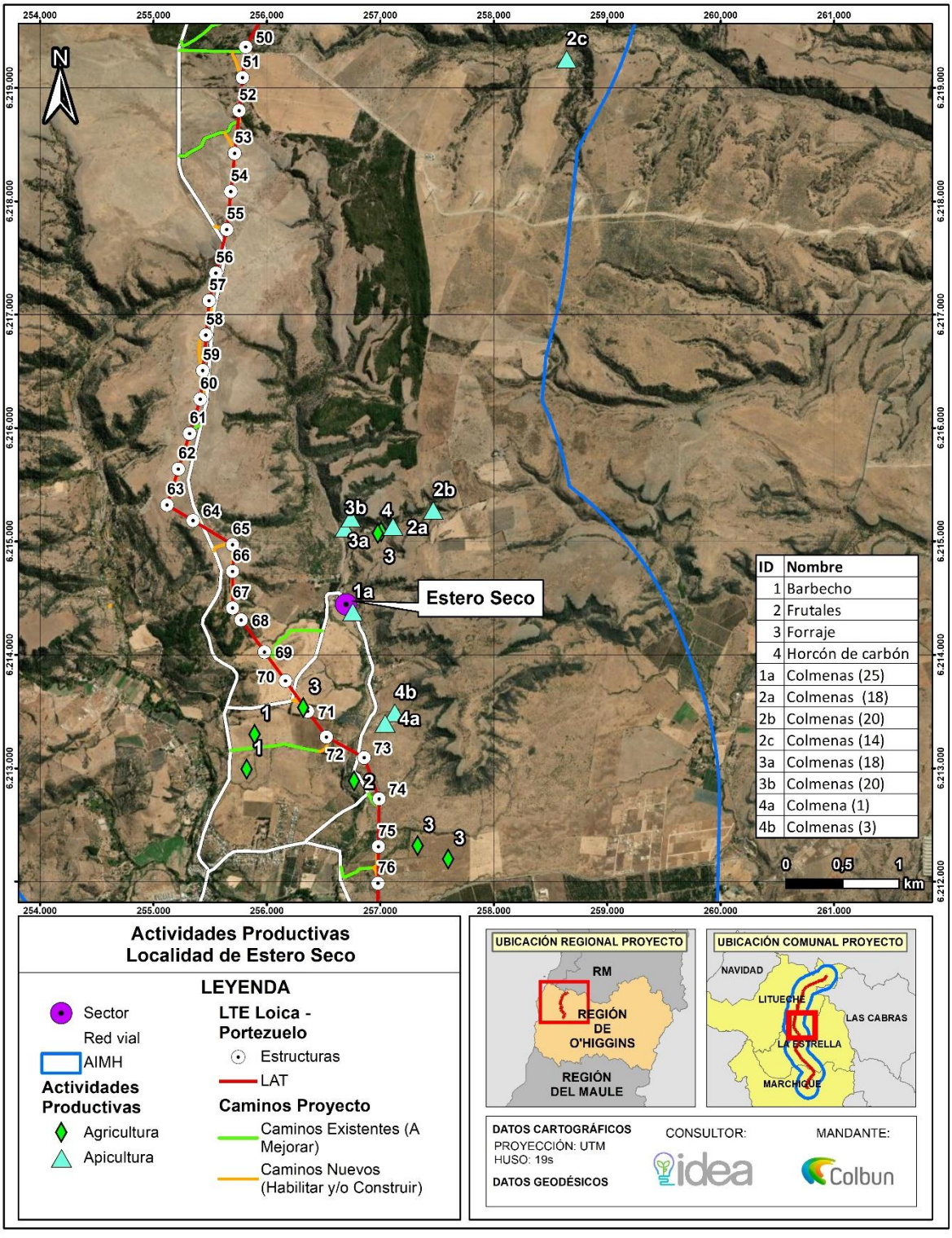


Figura 25. Actividades productivas de interés – Localidad de Quebrada de La Virgen, Comuna de La Estrella

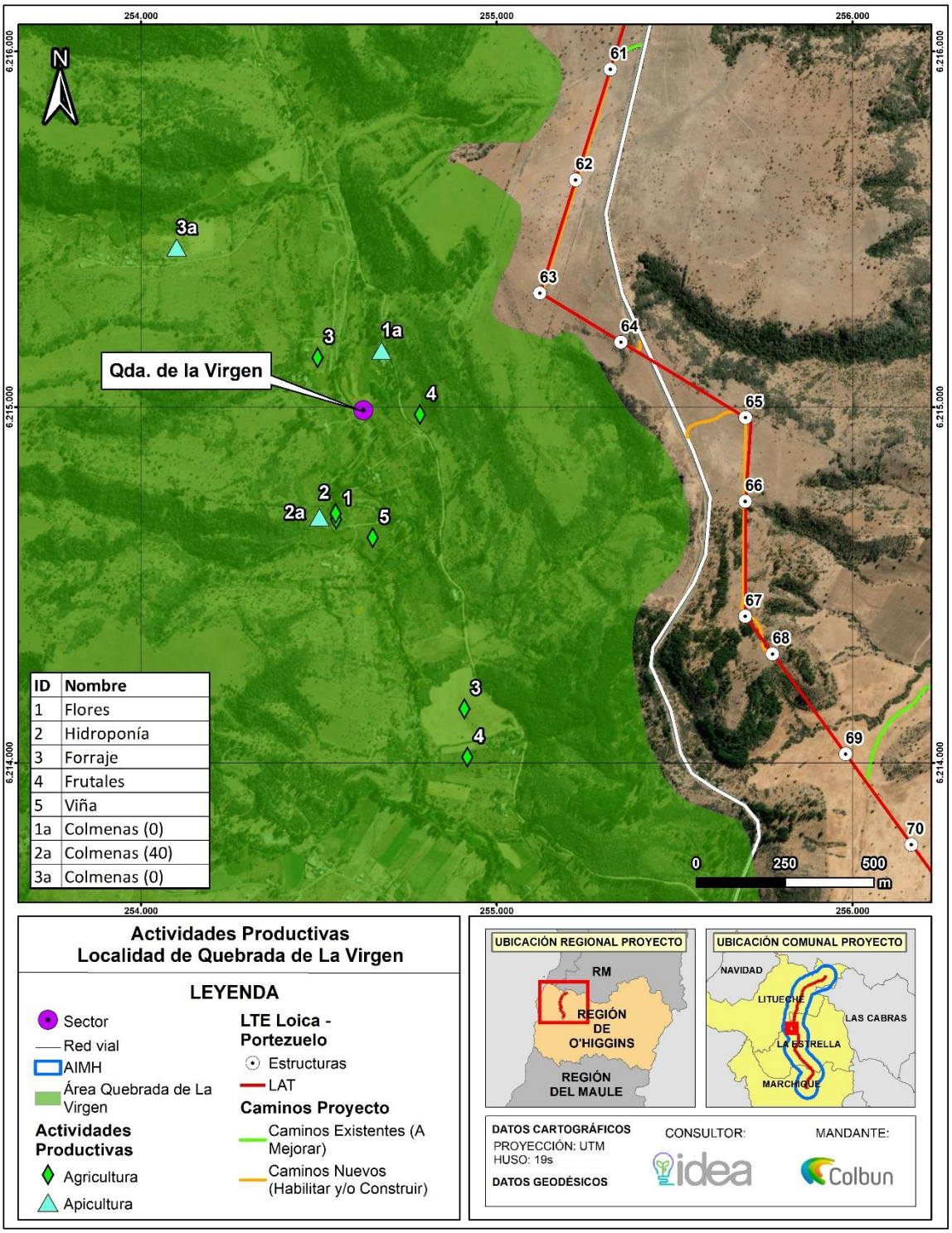


Figura 26. Actividades productivas de interés – Localidad de Los Pasillos, Comuna de La Estrella

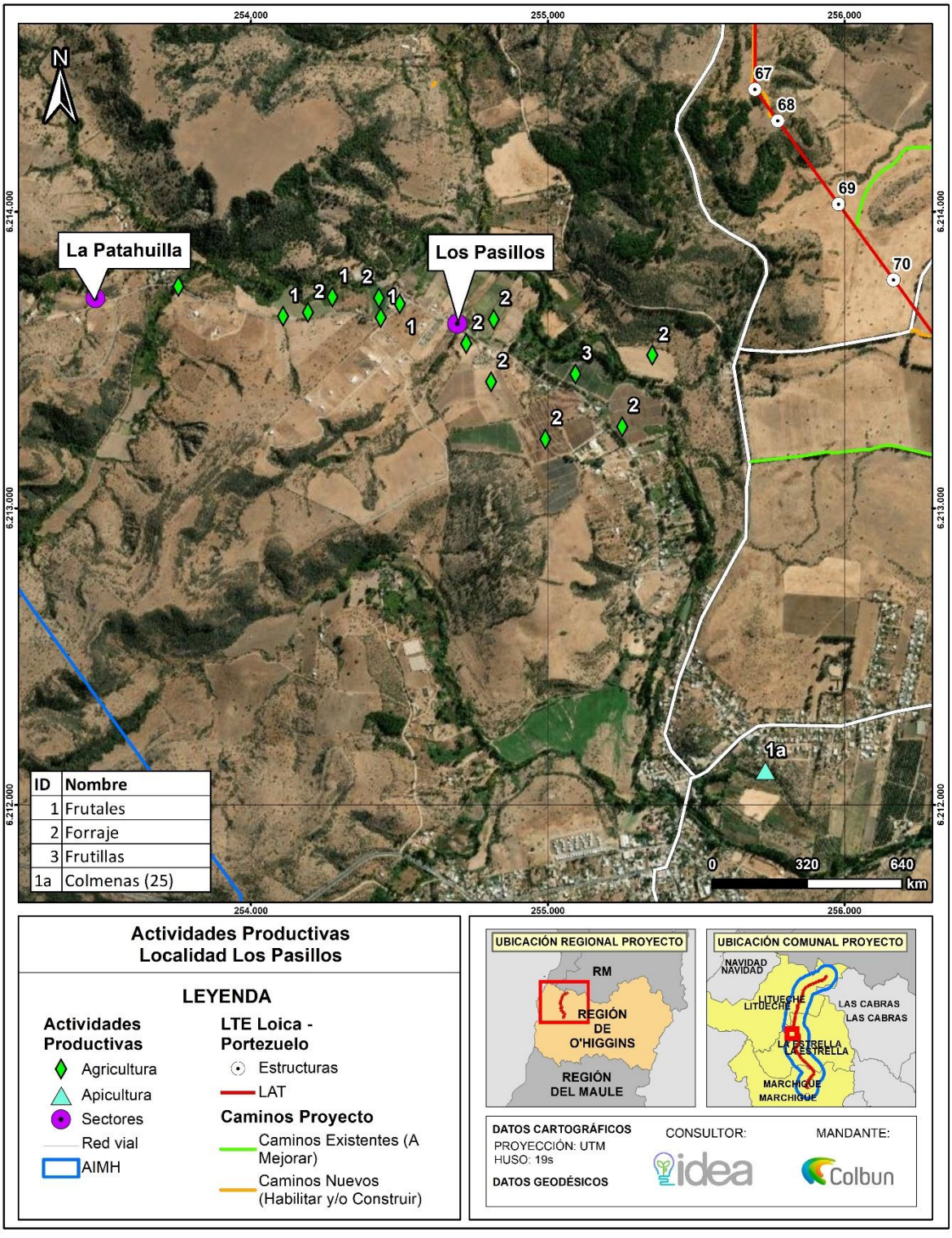
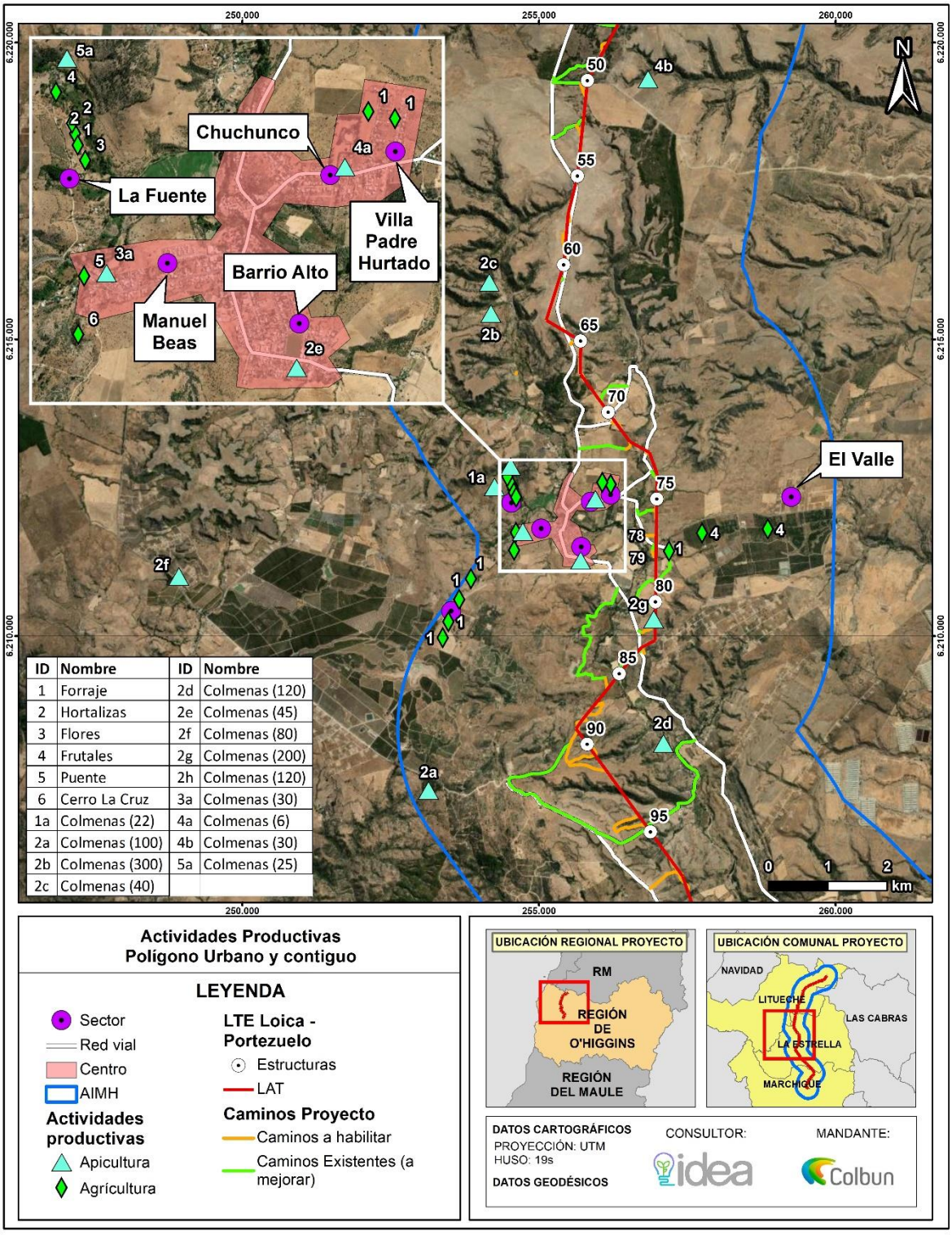


Figura 27. Actividades productivas de interés – Localidad Poligono Urbano y Contiguo, Comuna de La Estrella



Figuga 28. Actividades productivas de interés – Localidad de San Gabriel, Comuna de La Estrella

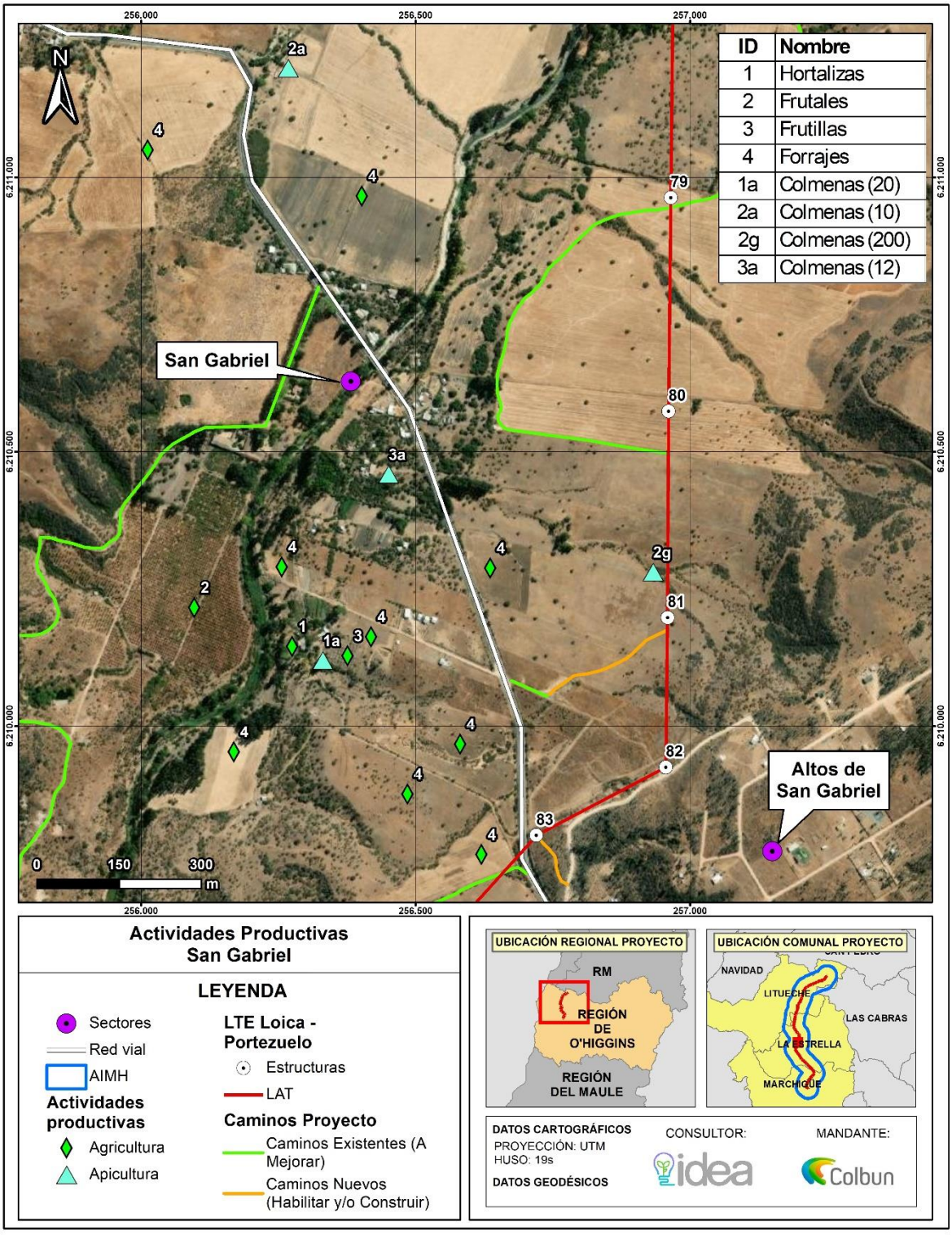


Figura 29. Actividades productivas de interés – Localidad de Pihuelo, Comuna de La Estrella

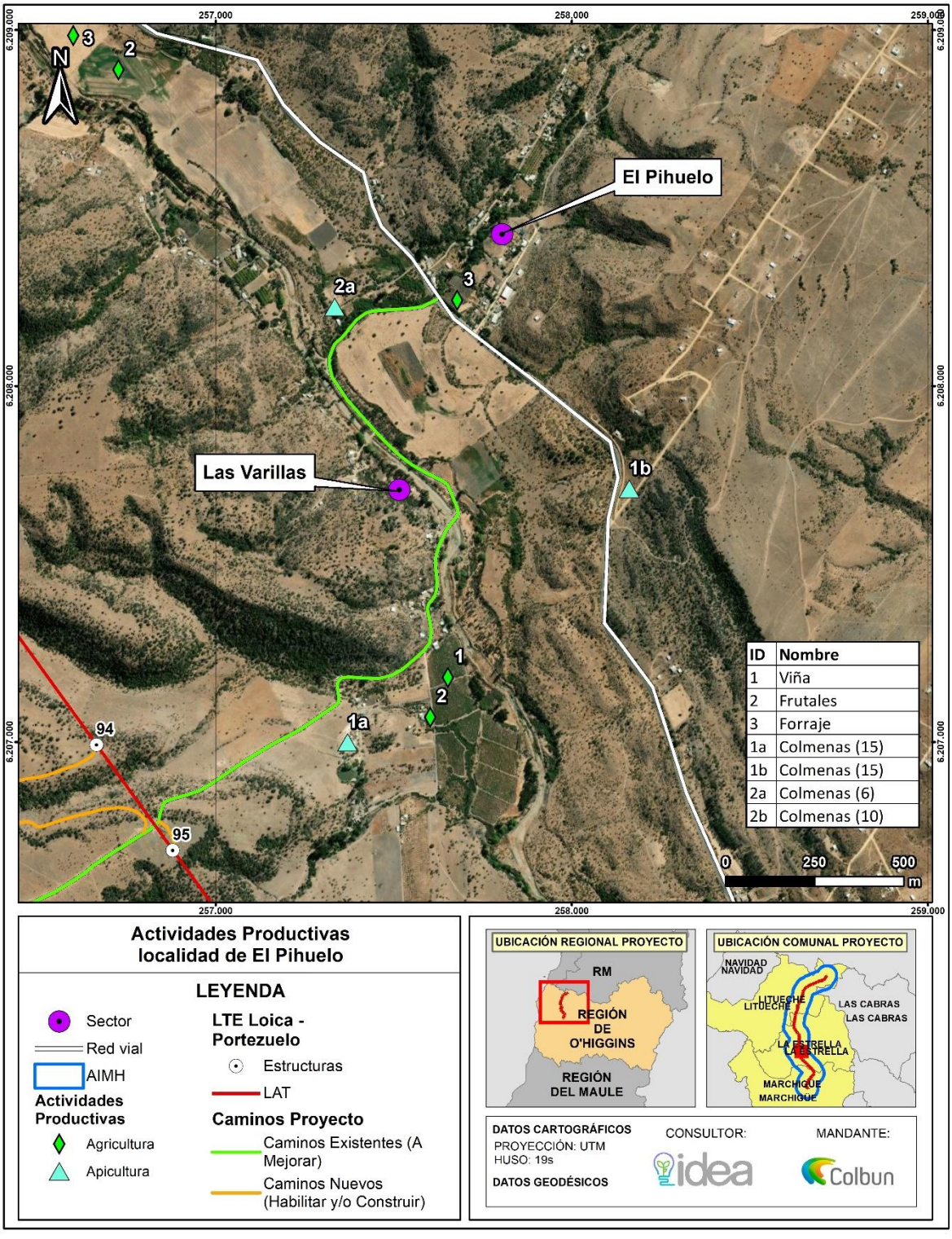


Figura 30. Actividades productivas de interés – Localidad de San Miguel de Los Llanos, Comuna de La Estrella

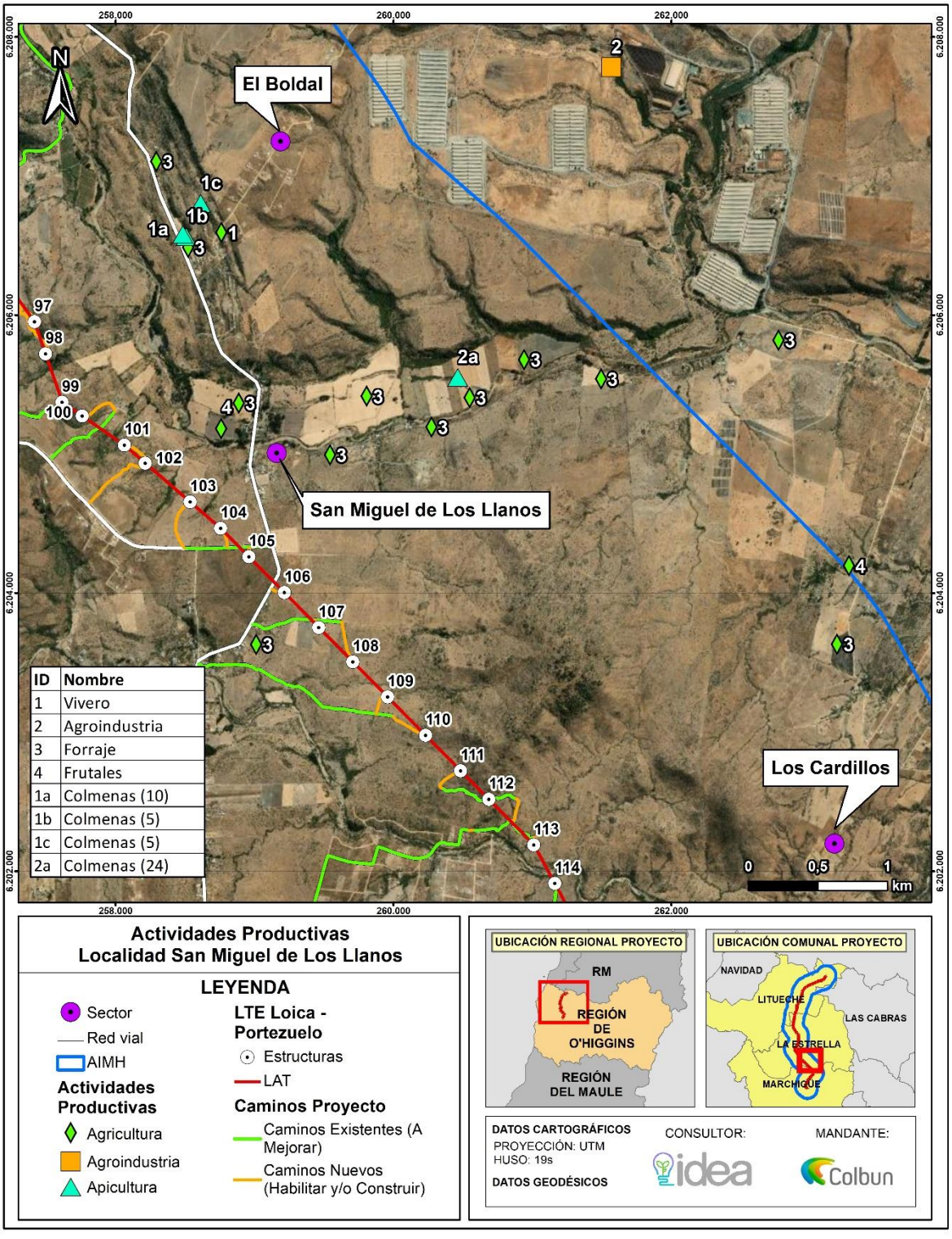


Figura 31. Actividades productivas de interés – Localidad de El Claro, Comuna de La Estrella

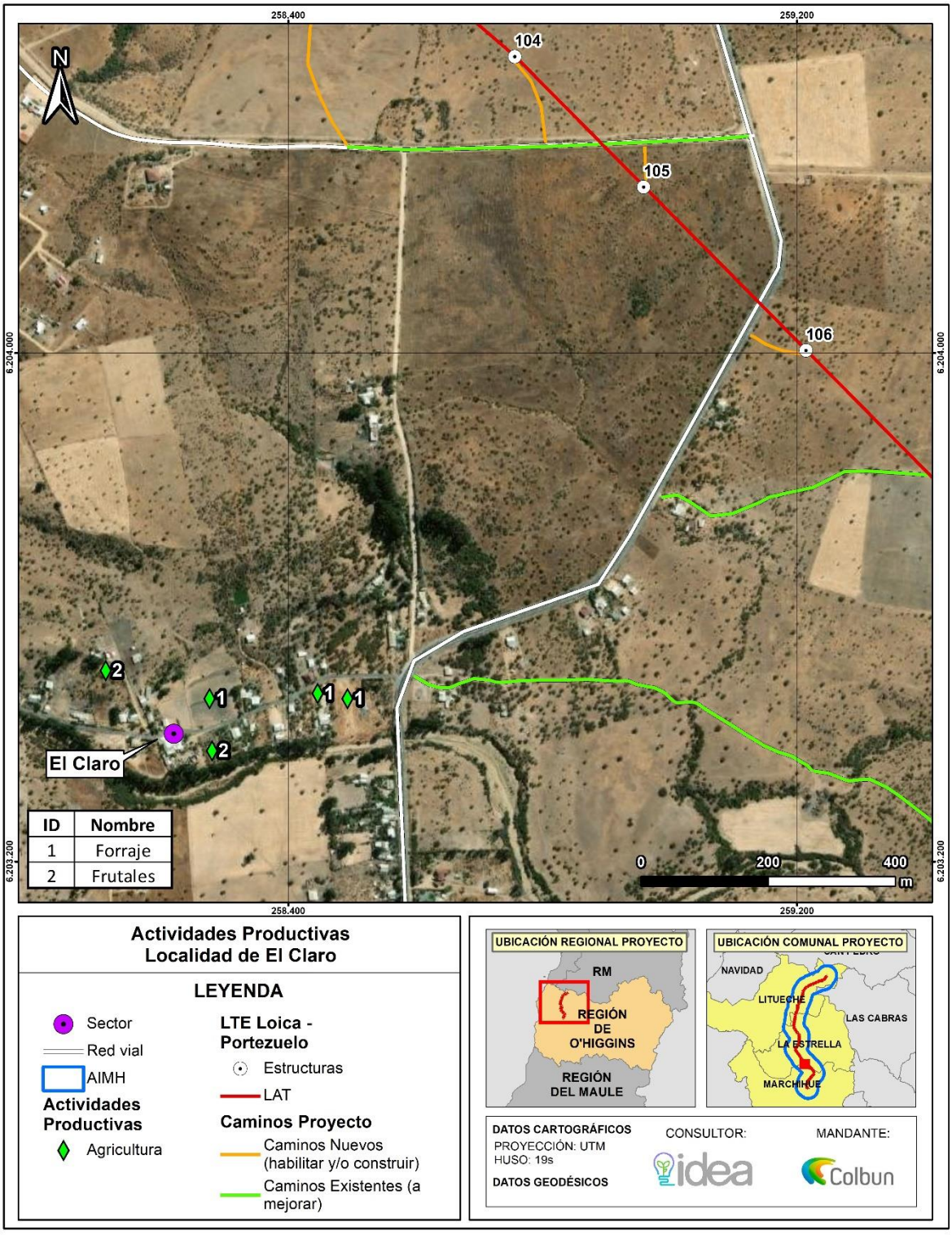

258.400
259.200
6.204.000
6.203.200
N
104
105
106
2
1
1
1
2
El Claro
ID | Nombre
1 | Forraje
2 | Frutales
0
200
400
m
Actividades Productivas
Localidad de El Claro
LEYENDA
Sector
Red vial
AIMH
Actividades Productivas
Agricultura
LTE Loica - Portezuelo
Estructuras
LAT
Caminos Proyecto
Caminos Nuevos (habilitar y/o construir)
Caminos Existentes (a mejorar)
UBICACIÓN REGIONAL PROYECTO
RM
REGIÓN DE O'HIGGINS
REGIÓN DEL MAULE
UBICACIÓN COMUNAL PROYECTO
NAVIDAD
LITUECHE
LAS CABRAS
LA ESTRELLA
MARCHIHUE
DATOS CARTOGRÁFICOS
PROYECCIÓN: UTM
HUSO: 19s
DATOS GEODÉSICOS
CONSULTOR:
idea
MANDANTE:
Colbun

Figura 32. Actividades productivas de interés – Localidad de San Miguel de Viluco, Comuna de Marchigüe

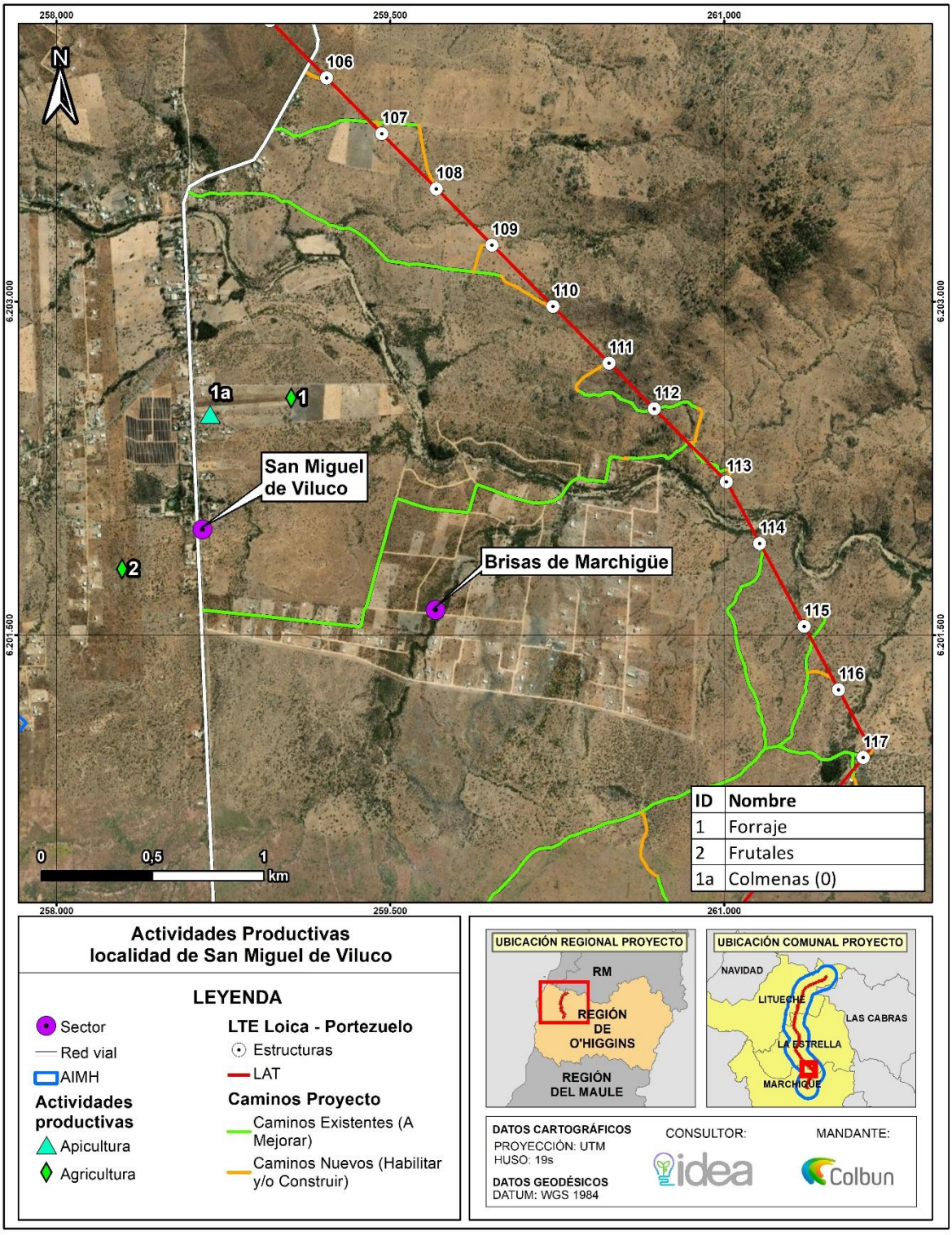


Figura 33. Actividades productivas de interés – Localidad de El Chequén, Comuna de Marchigüe

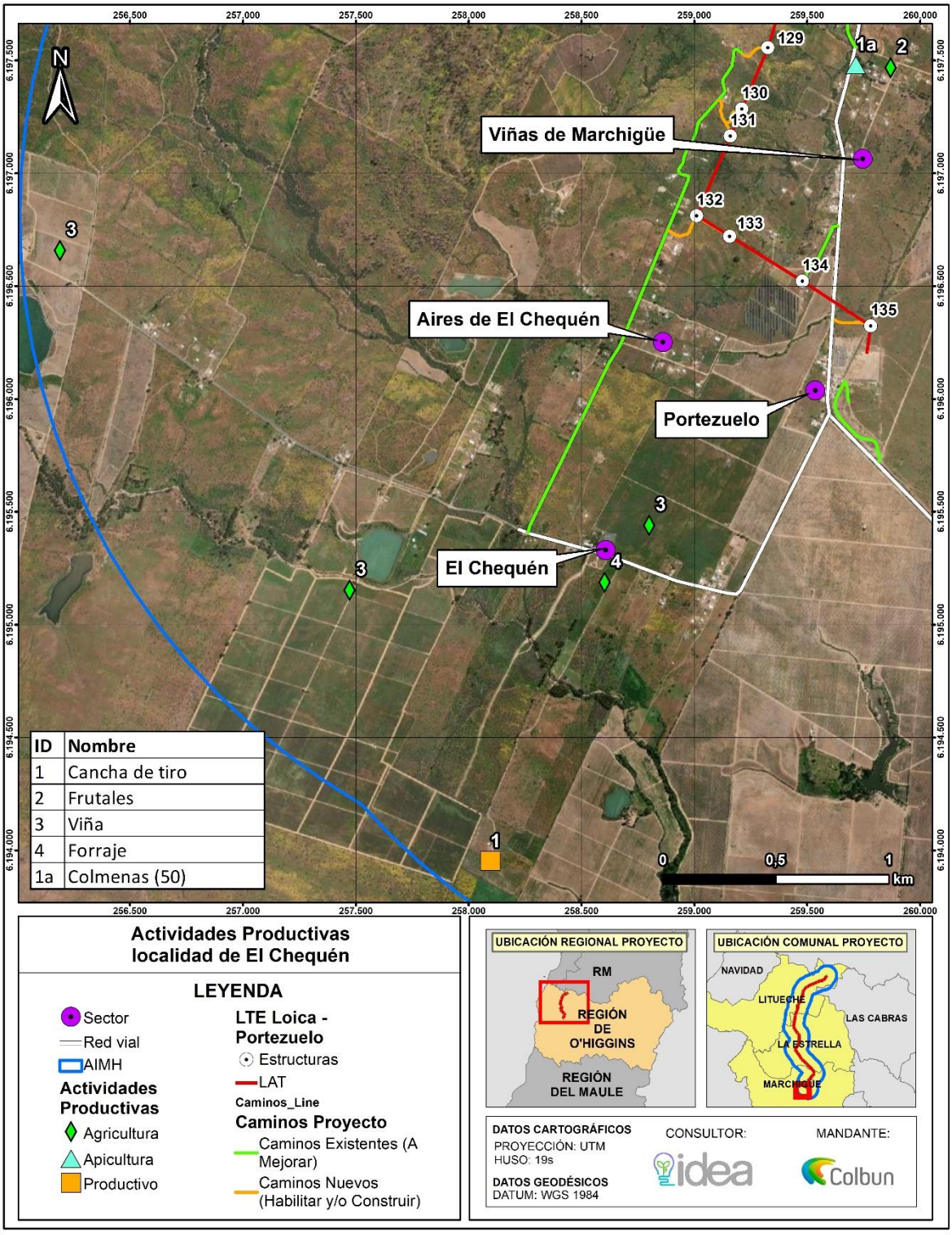


Figura 34. Actividades productivas de interés – Localidad de Los Maitenes, Comuna de Marchigüe

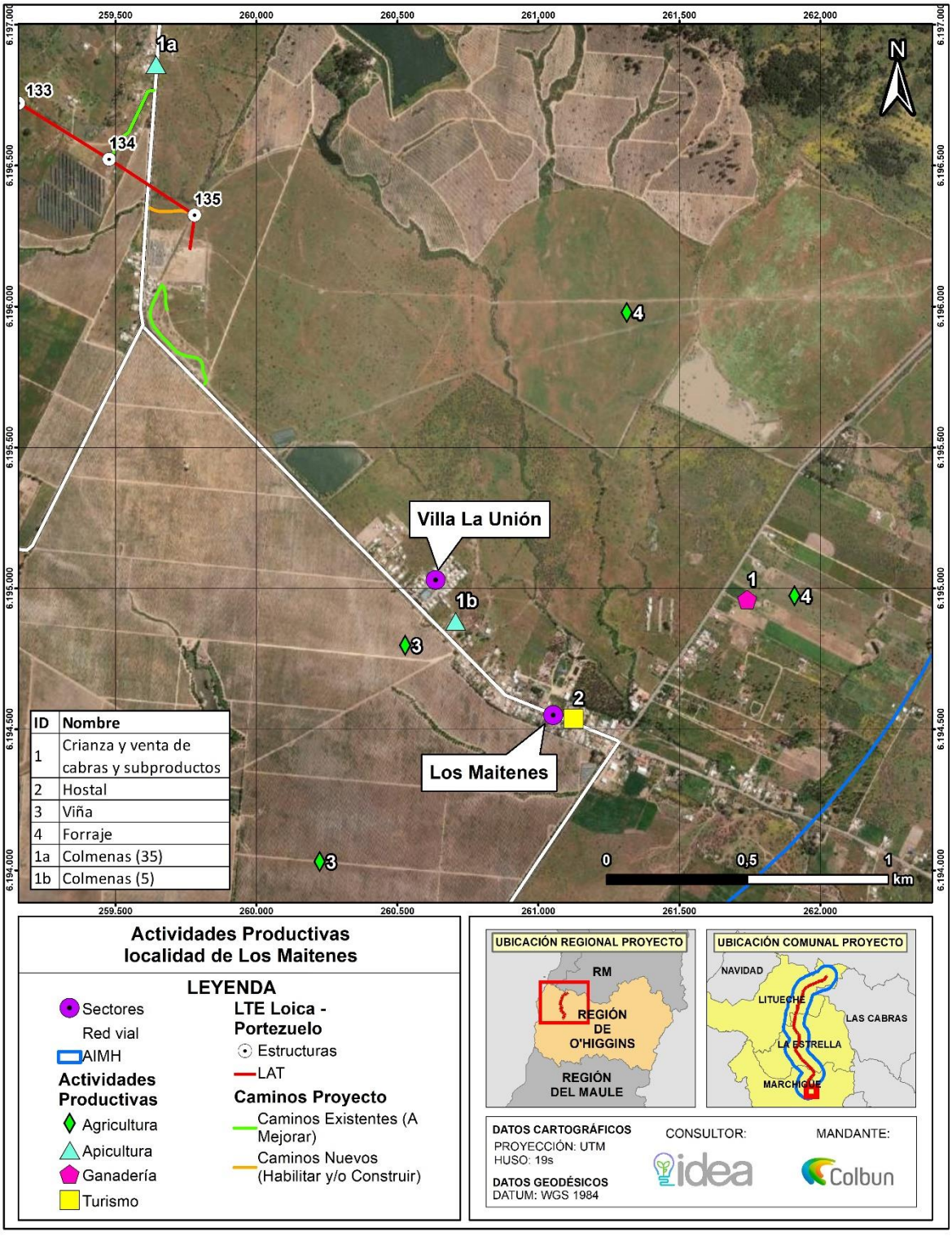


Figura 35. Catastro de Apiarios en Área de Influencia

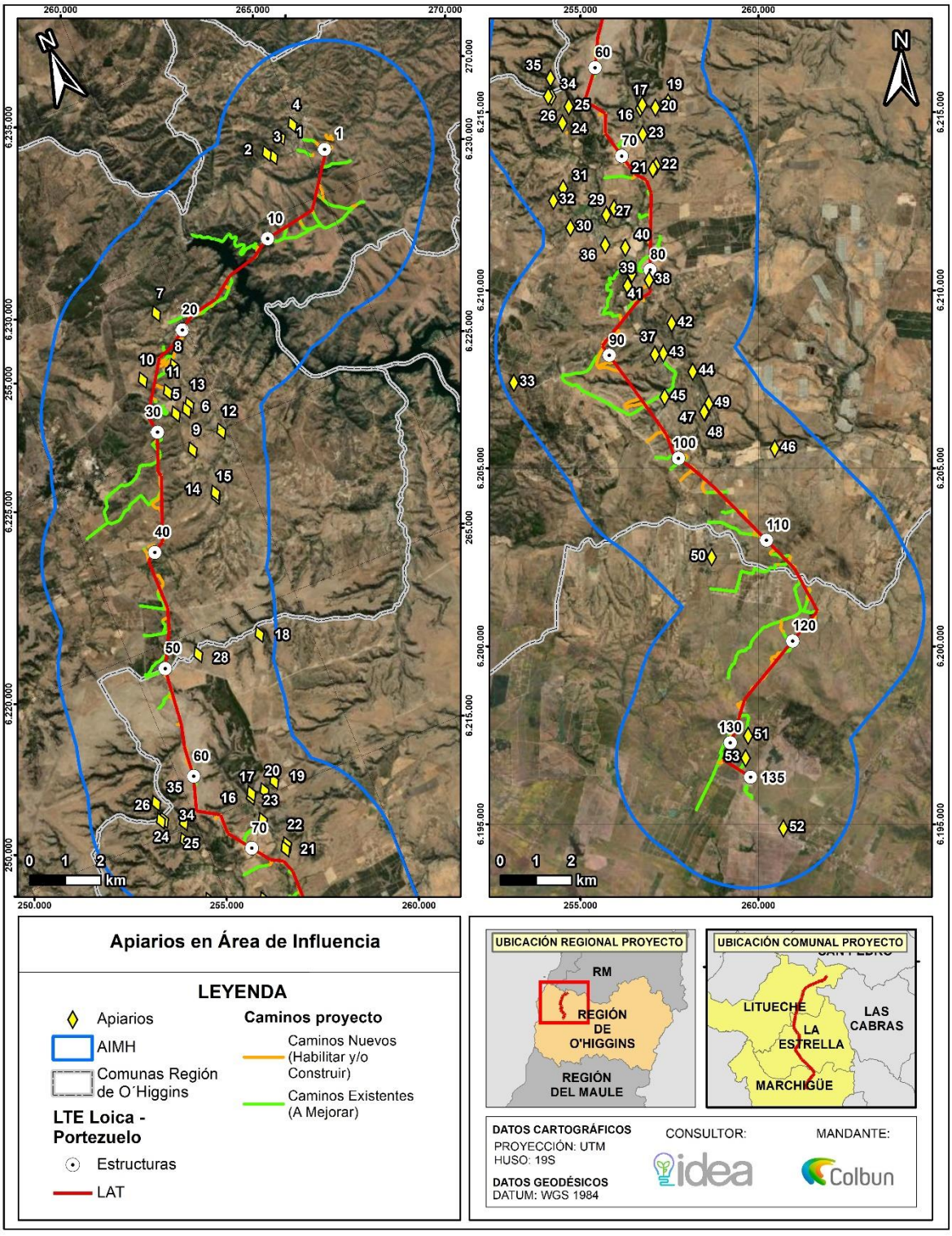


Figura 36. Catastro de Apiarios - Litueche

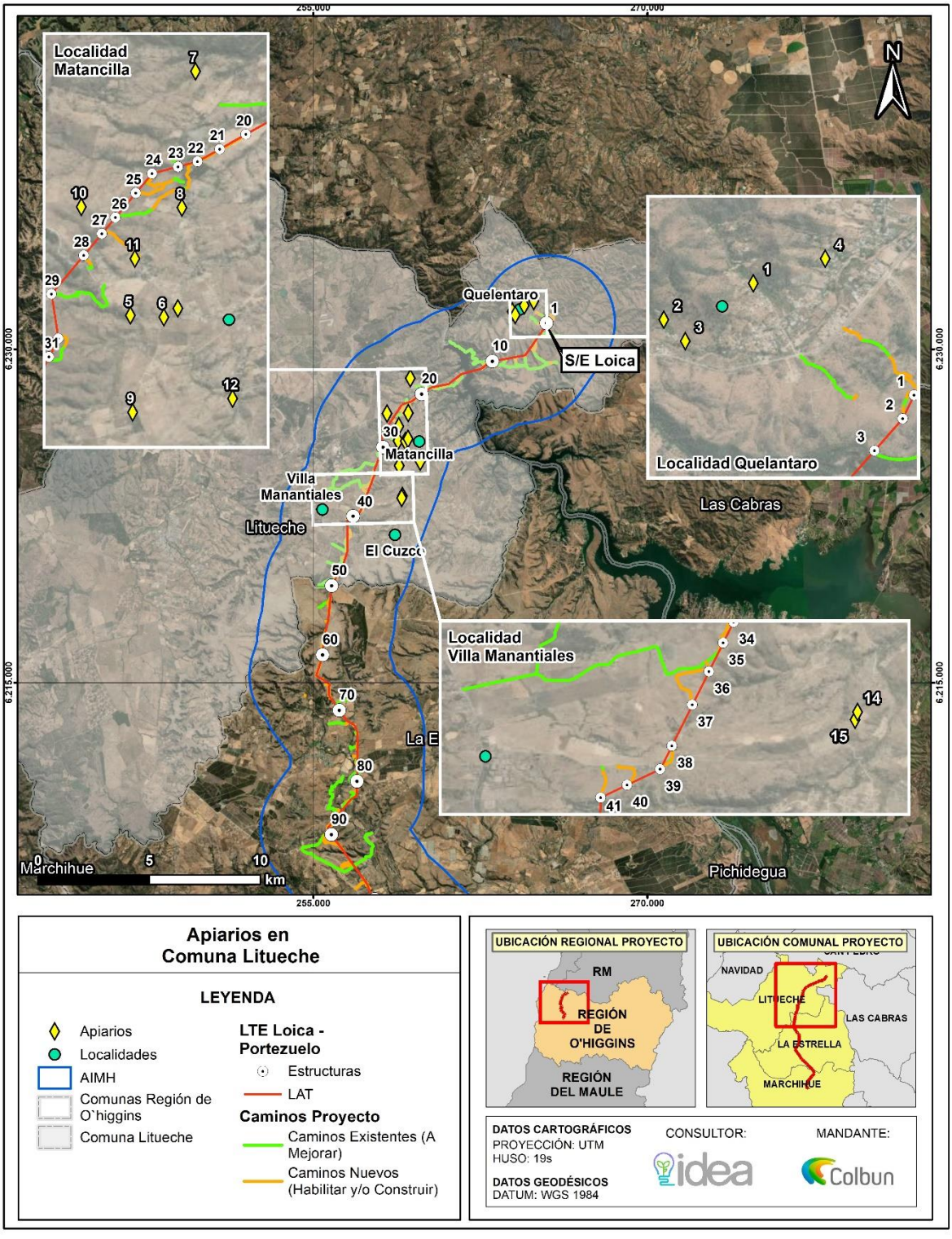


Figura 37. Catastro de Apiarios – La Estrella

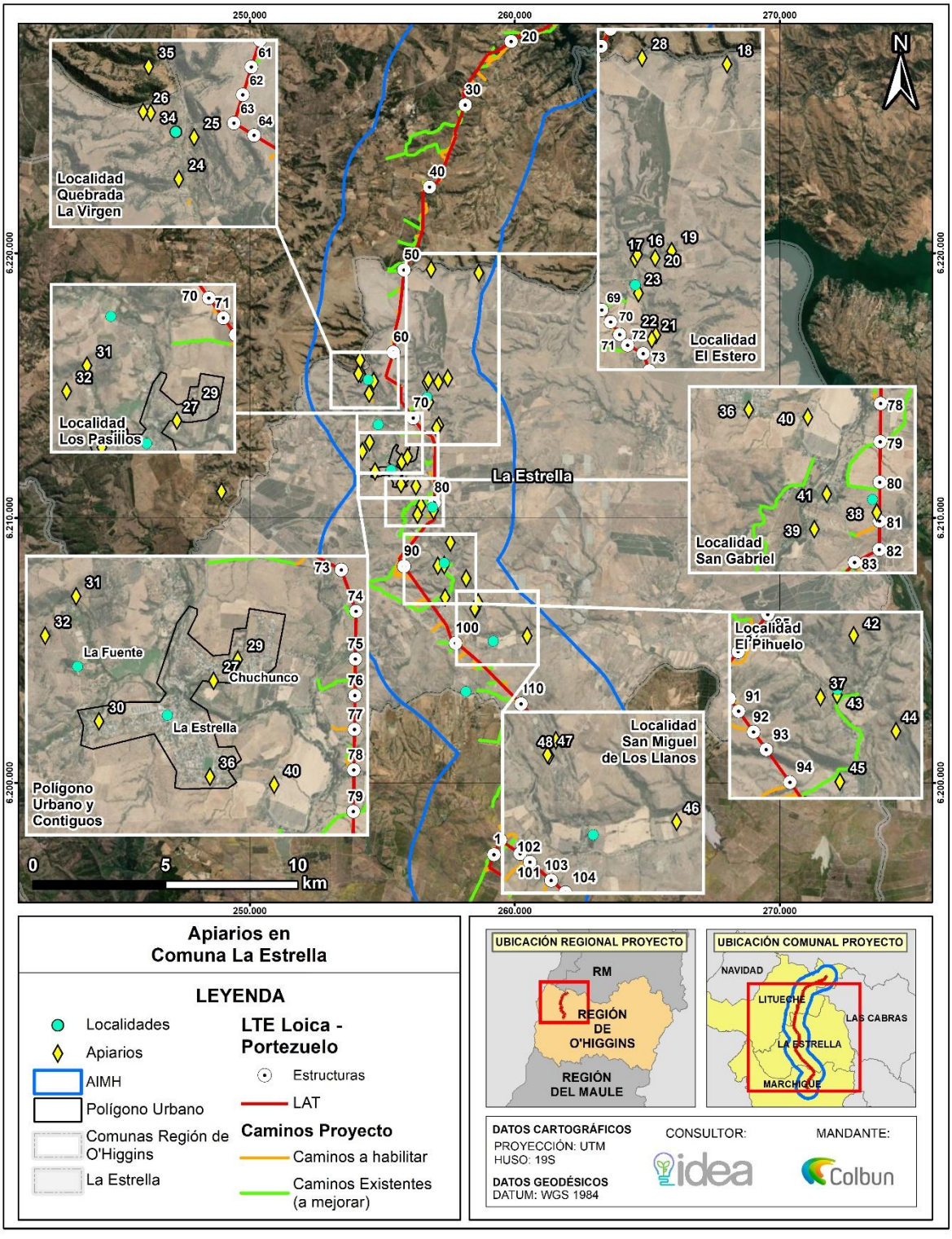
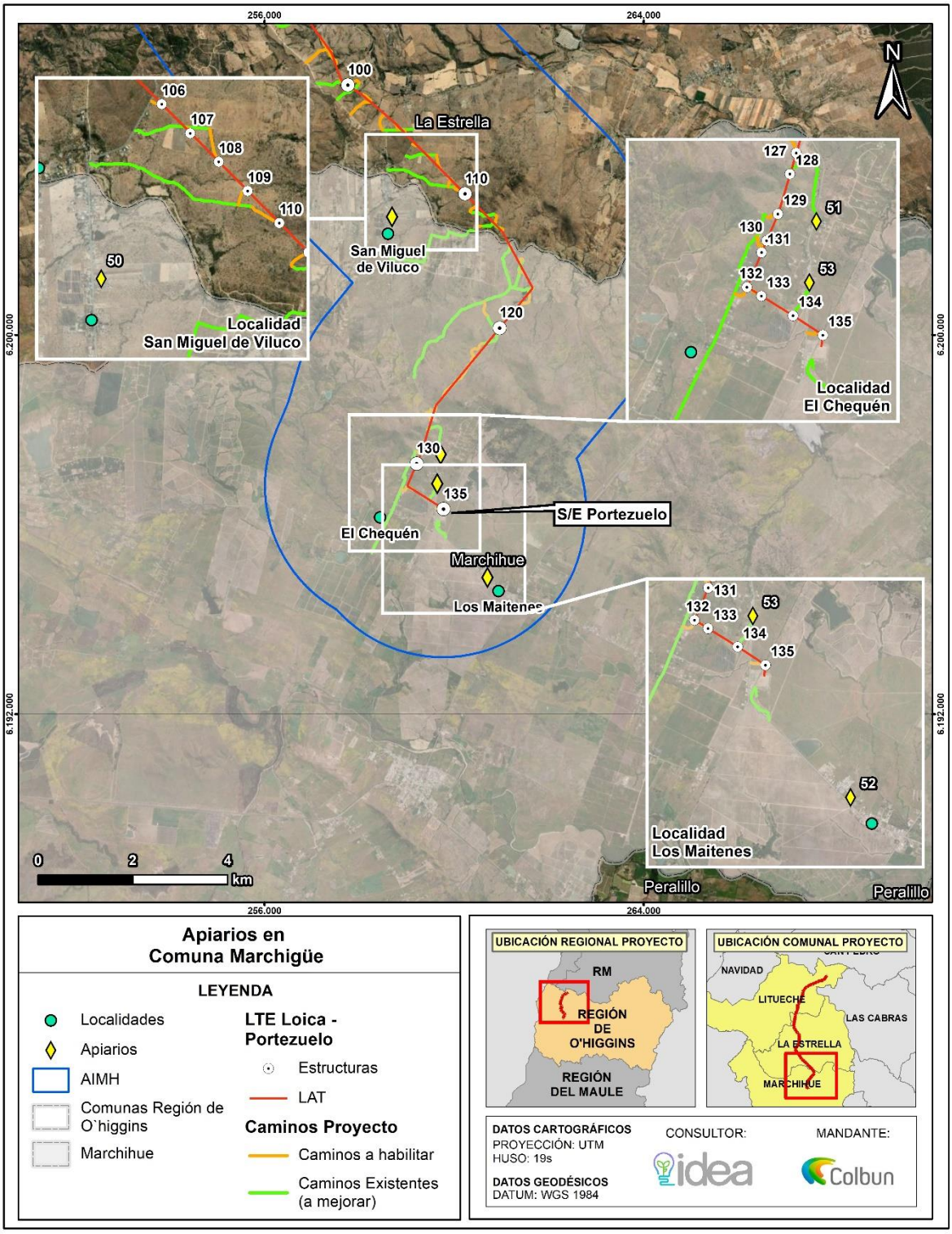


Figura 38. Catastro de Apiarios – Marchigue



En atención a la consulta relacionada con "medidas de mitigación en la micro agricultura" el Titular aclara que el Proyecto no genera afectación a las actividades socioeconómicas del área de influencia, lo anterior según antecedentes levantados en terreno. En este sentido, el Titular indica

que de la Caracterización del Medio Humano se desprende del Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán las partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

No obstante, y colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones agrícolas y apícolas, distribuidas en torno a las comunas de emplazamiento, dentro de las cuales se encuentra La Estrella. En este escenario y con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., en el marco de la ADENDA Complementaria se realizó un Estudio de No Afectación de las Abejas donde se analiza se caracteriza el desarrollo apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo.

Para complementar lo anterior, y con fin de tener certeza respecto de la Apicultura existente en el sector y ampliar dicha información se realizó una tercera campaña campaña de terreno en el marco de la ADENDA Complementaria, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada en el marco de la Declaración de Impacto Ambiental y ADENDA, y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. A su vez, se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. Respecto a la ubicación, es importante precisar que del Estudio de No Afectación de las Abejas realizado en el marco de la ADENDA y actualizado en ADENDA Complementaria, y según antecedentes bibliográficos recopilados, las abejas pueden verse afectadas por líneas eléctricas de alta tensión, alterando su comportamiento y capacidad de vuelo cuando están expuestas directamente a campos electromagnéticos de baja frecuencia.

De acuerdo con los trabajos revisados los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica en condiciones reales podrían afectar a las abejas sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una Línea de Transmisión de 220 kV.

De acuerdo con la información antes expuesta, en el Área de Estudio existen 53 apiarios, los más cercanos a la línea están ubicados a 26, 336 y 353 metros respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que este genera (15 metros por lado según Estudio de Campos Electromagnéticos) y quedando fuera del rango donde se ha observado alguna afectación según la distancia de protección señalada por Lipinski (2006), correspondiente a 23 metros, razón por la cual no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas basados principalmente en la distancias de estas, reiterando que las colmenas más cercanas a las obras del proyecto se encuentran a 26 metros en la comuna de la Estrella respecto al eje de la línea de transmisión.

En este contexto, y a pesar de que no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas como consecuencia de la implementación del Proyecto, el Titular presenta acciones asociadas al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores en el AIMH. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar por el Titular.

Tabla 11. CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores

CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores</th></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>
Objetivo: Aportar al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores que se encuentran emplazados en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.
Descripción: Este compromiso nace en función de la solicitud de la autoridad ambiental durante la tramitación ambiental del Proyecto.
En efecto, y conforme a la caracterización de las explotaciones productivas apícolas tanto en el Anexo 4.10 como en el Apéndice C – Catastro de explotaciones apícolas Actualizado de la ADENDA Complementaria, se logró describir cada una de estas en términos productivos, sanitarios y comerciales, tanto en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe, según el siguiente detalle:
Comunas y localidades en el AIMH del Proyecto con presencia de explotaciones apícolas
<table>
<tr><th>Comuna</th><th>Localidad</th><th>Cantidad de productores (N)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Litueche</td><td>Quelentaro</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>01</td></tr>
<tr><td rowspan="7">La Estrella</td><td>Estero Seco</td><td>04</td></tr>
<tr><td>Quebrada de La Virgen</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Los Pasillos</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Polígono urbano y contiguos</td><td>05</td></tr>
<tr><td>San Gabriel</td><td>03</td></tr>
<tr><td>El Pihuelo</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Los Llanos</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Marchigüe</td><td>San Miguel de Viluco</td><td>01</td></tr>
<tr><td>El Chequén</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Los Maitenes</td><td>01</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>33</td></tr>
</table>

En este contexto, el Titular, a través de su Programa de Apicultura Comunitaria, de carácter transversal en la compañía, incluirá un Plan de Fortalecimiento para apicultores que se encuentren dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el que desarrolla las siguientes líneas de trabajo:
Actualización del catastro apícola: identificando y actualizando las potenciales brechas y oportunidades entre los apicultores.
Asesorías técnicas: se consideran cuatro (04) visitas en terreno para cada apicultor, las que se programarán en un periodo de 17 meses. En éstas, se abordarán las brechas detectadas y actualizadas en temas apícolas.
Talleres de capacitación especializada: se realizarán tres sesiones en temáticas apícolas, de carácter grupal, a realizarse en un periodo de 17 meses a los apicultores identificados en el área de influencia. Preliminarmente, estos se desarrollarán en una de las comunas del Área de influencia Medio Humano del Proyecto.
Entrega de insumos sanitarios y nutricionales, que permitirán poner en la práctica lo aprendido en las Asesorías Técnicas y/o Talleres de capacitación especializada.
El Plan de Fortalecimiento a apicultores estará disponible solo durante la Fase de construcción del Proyecto.
Justificación: Fomentar la actividad apícola del sector rural en donde se ubicará el proyecto.
</td></tr>
</table>

CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores	
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche; específicamente en localidades del área de influencia de medio humano y donde se identifican apicultores (ver tabla de la descripción). Forma: Se implementará un Plan de Fortalecimiento a apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el cual estará enmarcado dentro del relacionamiento comunitario continuo que llevará adelante el Titular durante la Fase de construcción. Para su implementación, se propone un plan de trabajo estandarizado con las siguientes etapas: Fase 1: Actualización del catastro apícola que permita contar con información vigente referente a las explotaciones apícolas y avanzar así a la identificación de las brechas de estos productores. Fase 2: Presentación del Plan de Fortalecimiento a los apicultores identificados en la actualización del catastro apícola. Fase 3: Ejecución del Plan de Fortalecimiento, consistente en asesorías técnicas a cada apicultor (cuatro visitas técnicas en total) y talleres grupales de capacitación especializada en temáticas apícolas (tres en total). Fase 4: Elaboración del Informe Final del Plan de Fortalecimiento, el cual dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados obtenidos. Este proceso se inicia con la Fase 1, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, extendiéndose hasta el inicio de la fase de construcción donde comenzará la fase 2. La duración de la iniciativa tiene como plazo máximo 17 meses. Oportunidad de implementación: Se llevarán a cabo un catastro apícola, asesorías técnicas y talleres grupales durante la fase de construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe final del Plan de Fortalecimiento a Apicultores, que dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados del Plan. - Registro de las actividades desarrolladas: listas de asistencia, registro fotográfico, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Informe al finalizar la fase de construcción, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y estará disponible en las oficinas administrativas del proyecto, para revisión por parte de las autoridades ambientales.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

De forma complementaria, y con el fin de descartar eventuales afectaciones sobre la actividad agrícola/apícola colindante, se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Dispersión de Contaminantes en el marco de la DIA y actualizado en ADENDA Complementaria en función de lo estipulado en la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios, enero 2012", de la SEREMI del Medio Ambiente y en el "Informe Final Servicio de recopilación y sistematización de factores de emisión al aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, Mayo 2015".

El Estudio de Estimación de Emisiones tiene como finalidad cuantificar las tasas de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y sedimentable (MPS), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), dióxido de azufre (SO2), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH3), que generará el Proyecto en las distintas fases. Del estudio de emisiones se desprende:

Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto. Cabe destacar que las tasas de emisiones proyectadas para esta fase son de carácter temporal y acotado en el tiempo, dado que se emitirán durante un período máximo de 17 meses.

Con el fin de determinar los aportes del Proyecto, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a Fase de construcción del Proyecto (escenario más desfavorable de esta fase) y Fase de operación del Proyecto. Cabe mencionar que la fase de cierre se estima como un peor escenario, de características similares a la construcción.

Para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de ciento veinte (120) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano, punto de interés con cultivos agrícolas, presencia de colmenas, localidades más cercanas al Proyecto y sectores de interés de flora y fauna.

Cabe mencionar que en el ámbito de la DIA se consideran 106 puntos, y tal como se indicó anteriormente, con el fin de tener certeza respecto de las actividades productivas existentes en el sector, se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada en el marco de la DIA y se caracterizó en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, cuyos resultados y ficha catastral se adjuntan en el Apéndice C y Apéndice D del Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria. De dicho levantamiento se desprende la presencia de 120 puntos de interés, donde ocho de ellos corresponden a colmenas y cultivos identificados en el terreno ejecutado en el marco de la ADENDA (R107 a R120). En Adenda Complementaria se incorporaron 36 receptores de medio humano y 26 receptores de Bosque Nativo de Preservación, 17 de flora singular y 2 de colmenas. La siguiente tabla y figura presenta la ubicación de los receptores considerados.

Tabla 12. Localización geográfica de puntos receptores incluidos en el modelo de dispersión de contaminantes CAPUFF-WRF

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R01	Medio Humano R01	258.256	6.195.380
R02	Medio Humano R02	258.488	6.195.917
R03	Medio Humano R03	259.615	6.196.003
R04	Medio Humano R04	259.655	6.196.085
R05	Medio Humano R05	259.594	6.196.148
R06	Medio Humano R06	259.497	6.196.481
R07	Medio Humano R07	259.334	6.196.643
R08	Medio Humano R08	259.610	6.196.714
R09	Medio Humano R09	258.962	6.196.871
R10	Medio Humano R10	259.139	6.197.339
R11	Medio Humano R11	259.565	6.197.735
R12	Medio Humano R12	259.181	6.199.116
R13	Medio Humano R13	261.364	6.200.748
R14	Medio Humano R14	260.570	6.201.153
R15	Medio Humano R15	260.539	6.202.276
R16	Medio Humano R16	258.662	6.203.461
R17	Medio Humano R17	259.021	6.203.759
R18	Medio Humano R18	259.089	6.203.924
R19	Medio Humano R19	259.058	6.204.678
R20	Medio Humano R20	258.608	6.204.346
R21	Medio Humano R21	257.787	6.204.646
R22	Medio Humano R22	257.998	6.205.349
R23	Medio Humano R23	257.357	6.206.740
R24	Medio Humano R24	256.397	6.209.596
R25	Medio Humano R25	257.101	6.209.995
R26	Medio Humano R26	256.707	6.209.936
R27	Medio Humano R27	256.561	6.210.590
R28	Medio Humano R28	256.901	6.211.398
R29	Medio Humano R29	256.716	6.212.012
R30	Medio Humano R30	257.117	6.212.820
R31	Medio Humano R31	256.907	6.212.786
R32	Medio Humano R32	256.736	6.212.970
R33	Medio Humano R33	256.888	6.213.313
R34	Medio Humano R34	256.469	6.214.612
R35	Medio Humano R35	255.609	6.217.833
R36	Medio Humano R36	256.539	6.219.981
R37	Medio Humano R37	256.947	6.220.705
R38	Medio Humano R38	255.914	6.222.602
R39	Medio Humano R39	256.664	6.222.656
R40	Medio Humano R40	257.021	6.222.711
R41	Medio Humano R41	257.224	6.222.787
R42	Medio Humano R42	257.268	6.222.836
R43	Medio Humano R43	257.094	6.223.793
R44	Medio Humano R44	258.270	6.224.445
R45	Medio Humano R45	258.499	6.226.194
R46	Medio Humano R46	259.264	6.227.246
R47	Medio Humano R47	259.805	6.227.643
R48	Medio Humano R48	260.080	6.227.992

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R49	Medio Humano R49	259.984	6.228.395
R50	Medio Humano R50	262.552	6.229.413
R51	Medio Humano R51	262.749	6.229.327
R52	Medio Humano R52	265.524	6.229.271
R53	Medio Humano R53	264.706	6.231.396
R54	Medio Humano R54	264.758	6.231.472
R55	Medio Humano R55	265.012	6.231.691
R56	Medio Humano R56	265.309	6.231.981
R57	Medio Humano R57	259.576	6.196.618
R58	Medio Humano R58	258.608	6.196.151
R59	Medio Humano R59	256.553	6.222.663
R60	Medio Humano R60	258.669	6.196.295
R61	Medio Humano R61	258.724	6.196.293
R62	Medio Humano R62	258.734	6.196.466
R63	Medio Humano R63	258.809	6.196.455
R64	Medio Humano R64	258.835	6.196.567
R65	Medio Humano R65	258.811	6.196.610
R66	Medio Humano R66	258.837	6.226.562
R67	Medio Humano R67	258.912	6.196.688
R68	Medio Humano R68	256.853	6.222.664
R69	Medio Humano R69	256.695	6.222.690
R70	Medio Humano R70	256.882	6.212.727
R71	Medio Humano R71	256.687	6.212.037
R72	Medio Humano R72	258.915	6.196.990
R73	Medio Humano R73	258.986	6.197.116
R74	Medio Humano R74	259.040	6.197.205
R75	Medio Humano R75	257.220	6.211.347
R76	Medio Humano R76	259.168	6.199.176
R77	Medio Humano R77	258.653	6.203.492
R78	Medio Humano R78	258.756	6.203.531
R79	Medio Humano R79	258.742	6.203.452
R80	Medio Humano R80	259.134	6.203.720
R81	Medio Humano R81	259.268	6.227.301
R82	Medio Humano R82	257.608	6.207.276
R83	Medio Humano R83	257.594	6.207.299
R84	Medio Humano R84	257.231	6.211.491
R85	Medio Humano R85	257.603	6.207.372
R86	Medio Humano R86	257.594	6.207.393
R87	Medio Humano R87	259.687	6.228.331
R88	Medio Humano R88	257.615	6.207.567
R89	Medio Humano R89	257.338	6.207.953
R90	Medio Humano R90	257.352	6.208.168
R91	Medio Humano R91	259.908	6.228.346
R92	Medio Humano R92	256.645	6.210.547
R93	Punto 1 Colmenas	259.517	6.228.092
R94	Punto 2 Colmenas	259.116	6.225.850
R95	Punto 3 Colmenas	258.685	6.224.741
R96	Punto 4 Colmenas	254.745	6.215.132
R97	Punto 5 Colmenas	256.747	6.214.349
R98	Punto 6 Colmenas	256.559	6.210.621

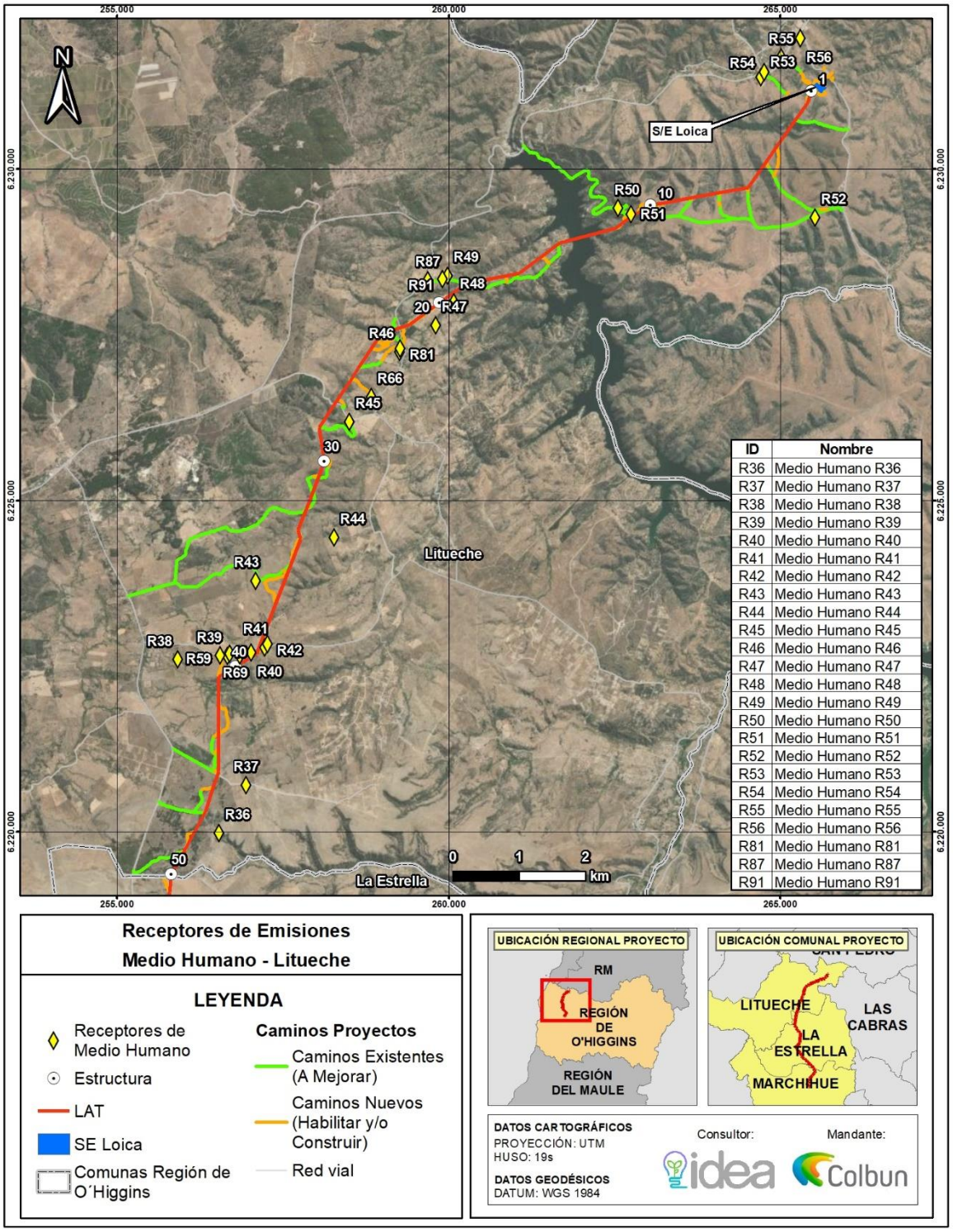
ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R99	Punto 7 Colmenas	257.351	6.206.984
R100	Punto 8 Colmenas	259.742	6.197.531
R101	Punto 9 Colmenas	258.306	6.227.109
R102	Punto 10 Colmenas	256.835	6.219.383
R103	Punto 11 Colmenas	257.128	6.213.490
R104	Punto 12 Colmenas	257.041	6.213.397
R105	Punto 13 Colmenas	259.714	6.197.479
R106	Punto 14 Colmenas	259.644	6.196.858
R107	Punto 15 Colmenas	258.832	6.226.527
R108	Punto 16 Colmenas	256.933	6.210.281
R109	Punto 1 Fauna	264.661	6.229.926
R110	Punto 2 Fauna	262.404	6.229.062
R111	Punto 3 Fauna	261.766	6.228.926
R112	Punto 4 Fauna	259.474	6.227.569
R113	Punto 5 Fauna	256.654	6.212.136
R114	Punto 6 Fauna	256.389	6.209.444
R115	Punto 7 Fauna	255.038	6.207.156
R116	Punto 8 Fauna	259.359	6.196.601
R117	Punto 1 Sitio Prioritario	264.496	6.230.641
R118	Punto 2 Sitio Prioritario	262.183	6.230.249
R119	Punto 3 Sitio Prioritario	263.022	6.228.888
R120	Punto 1 Bosque Nativo de Preservación	259.120	6.227.544
R121	Punto 2 Bosque Nativo de Preservación	258.117	6.226.224
R122	Punto 3 Bosque Nativo de Preservación	256.524	6.222.129
R123	Punto 4 Bosque Nativo de Preservación	255.753	6.208.243
R124	Punto 5 Bosque Nativo de Preservación	256.736	6.206.890
R125	Punto 6 Bosque Nativo de Preservación	257.066	6.206.401
R126	Punto 7 Bosque Nativo de Preservación	257.527	6.205.626
R127	Punto 8 Bosque Nativo de Preservación	258.411	6.204.755
R128	Punto 9 Bosque Nativo de Preservación	258.199	6.226.351
R129	Punto 10 Bosque Nativo de Preservación	258.168	6.226.249
R130	Punto 11 Bosque Nativo de Preservación	256.517	6.222.279
R131	Punto 12 Bosque Nativo de Preservación	256.535	6.222.184
R132	Punto 13 Bosque Nativo de Preservación	256.536	6.222.070
R133	Punto 14 Bosque Nativo de Preservación	261.482	6.200.760
R134	Punto 15 Bosque Nativo de Preservación	260.053	6.228.136
R135	Punto 1 Cultivos	259.386	6.227.883
R136	Punto 2 Cultivos	259.346	6.227.251
R137	Punto 3 Cultivos	258.776	6.226.528
R138	Punto 4 Cultivos	258.940	6.225.816
R139	Punto 5 Cultivos	258.421	6.224.659
R140	Punto 6 Cultivos	255.695	6.223.583
R141	Punto 7 Cultivos	256.798	6.221.446
R142	Punto 8 Cultivos	256.886	6.220.882
R143	Punto 9 Cultivos	254.876	6.214.974
R144	Punto 10 Cultivos	255.026	6.213.991
R145	Punto 11 Cultivos	257.287	6.212.316
R146	Punto 12 Cultivos	255.408	6.213.497
R147	Punto 13 Cultivos	256.786	6.212.886
R148	Punto 14 Cultivos	257.141	6.211.407

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R149	Punto 15 Cultivos	256.084	6.210.286
R150	Punto 16 Cultivos	256.632	6.209.751
R151	Punto 17 Cultivos	256.283	6.209.108
R152	Punto 18 Cultivos	257.652	6.207.151
R153	Punto 19 Cultivos	258.726	6.205.323
R154	Punto 20 Cultivos	259.008	6.203.635
R155	Punto 21 Cultivos	258.325	6.201.788
R156	Punto 22 Cultivos	259.854	6.197.477
R157	Punto 23 Cultivos	259.001	6.195.738
R158	Punto 24 Cultivos	256.636	6.210.288
R159	Punto 25 Cultivos	256.320	6.213.534
R160	Chlorea prodigiosa	258.228	6.225.519
R161	Punto 1 Alstroemeria diluta	259.388	6.197.747
R162	Punto 2 Alstroemeria diluta	258.978	6.204.258
R163	Punto 3 Alstroemeria diluta	257.816	6.205.235
R164	Punto 4 Alstroemeria diluta	260.723	6.202.461
R165	Punto 1 Calydorea xiphioides	265.001	6.231.239
R166	Punto 2 Calydorea xiphioides	260.368	6.228.249
R167	Punto 3 Calydorea xiphioides	259.362	6.227.536
R168	Punto 4 Calydorea xiphioides	257.487	6.224.633
R169	Punto 5 Calydorea xiphioides	256.785	6.209.805
R170	Punto 6 Calydorea xiphioides	255.769	6.209.433
R171	Punto 7 Calydorea xiphioides	255.938	6.208.780
R172	Punto 8 Calydorea xiphioides	254.830	6.207.299
R173	Punto 1 Dioscorea longipes	261.619	6.200.915
R174	Punto 2 Dioscorea longipes	259.087	6.204.134
R175	Punto 3 Dioscorea longipes	255.372	6.218.486
R176	Punto 4 Dioscorea longipes	255.446	6.216.651
R177	Punto 16 Bosque Nativo de Preservación	260.188	6.228.086
R178	Punto 17 Bosque Nativo de Preservación	259.926	6.228.117
R179	Punto 18 Bosque Nativo de Preservación	259.848	6.228.081
R180	Punto 19 Bosque Nativo de Preservación	259.177	6.227.507
R181	Punto 20 Bosque Nativo de Preservación	258.992	6.227.544
R182	Punto 21 Bosque Nativo de Preservación	258.966	6.227.535
R183	Punto 22 Bosque Nativo de Preservación	258.173	6.226.445
R184	Punto 23 Bosque Nativo de Preservación	258.014	6.226.241
R185	Punto 24 Bosque Nativo de Preservación	258.247	6.226.179
R186	Punto 25 Bosque Nativo de Preservación	258.452	6.226.088
R187	Punto 26 Bosque Nativo de Preservación	256.557	6.222.237
R188	Punto 27 Bosque Nativo de Preservación	256.820	6.222.203
R189	Punto 28 Bosque Nativo de Preservación	256.384	6.222.133
R190	Punto 29 Bosque Nativo de Preservación	256.469	6.222.067
R191	Punto 30 Bosque Nativo de Preservación	256.564	6.221.954
R192	Punto 31 Bosque Nativo de Preservación	255.826	6.208.325
R193	Punto 32 Bosque Nativo de Preservación	255.730	6.208.175
R194	Punto 33 Bosque Nativo de Preservación	256.797	6.206.940
R195	Punto 34 Bosque Nativo de Preservación	257.170	6.206.497
R196	Punto 35 Bosque Nativo de Preservación	257.033	6.206.310
R197	Punto 36 Bosque Nativo de Preservación	257.584	6.205.713
R198	Punto 37 Bosque Nativo de Preservación	257.436	6.205.532

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R199	Punto 38 Bosque Nativo de Preservación	258.363	6.204.645
R200	Punto 39 Bosque Nativo de Preservación	258.437	6.204.870
R201	Punto 40 Bosque Nativo de Preservación	261.514	6.200.709

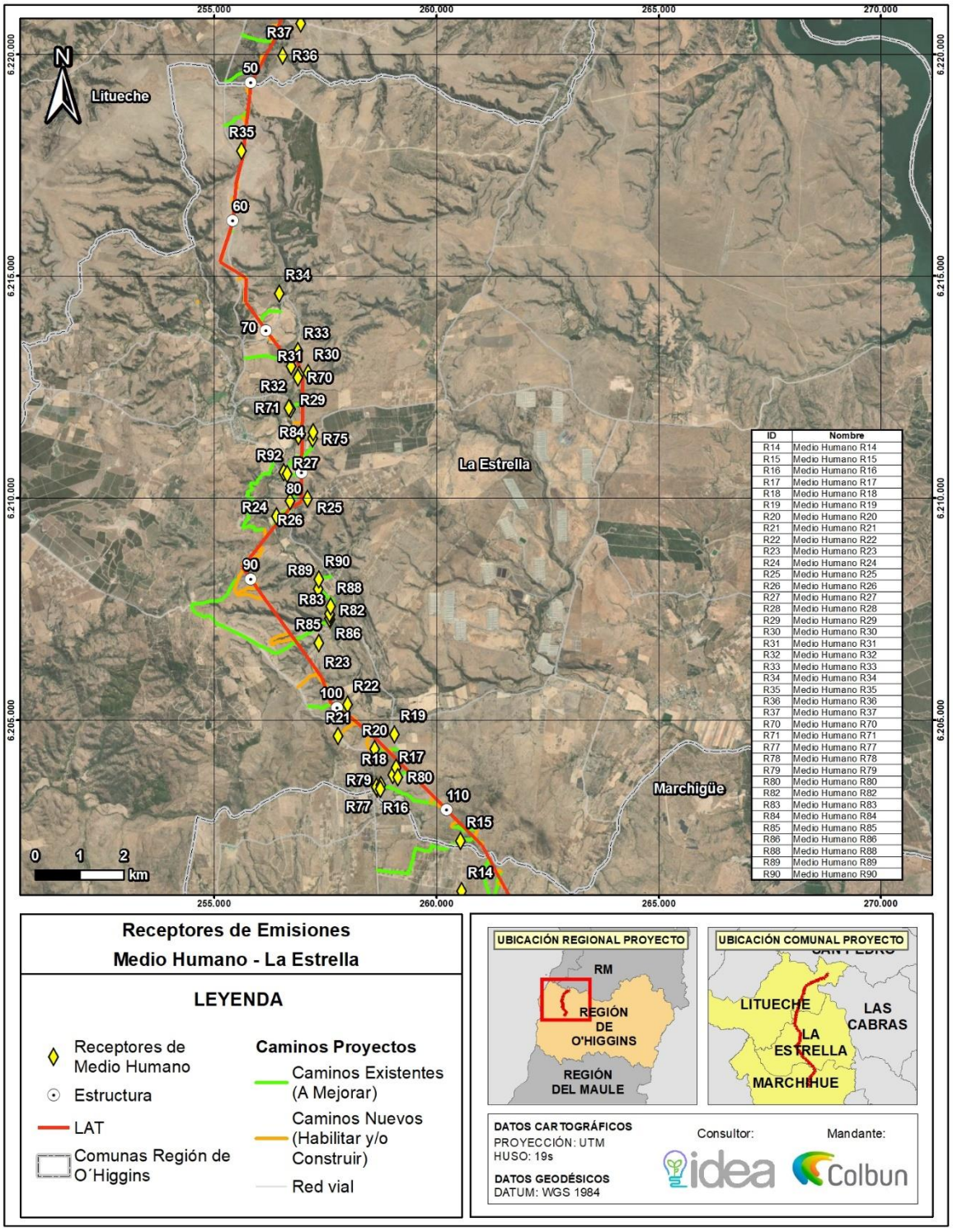
Fuente: Anexo 4.16 Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, de la ADENDA Complementaria.

Figura 39. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Medio Humano Litueche



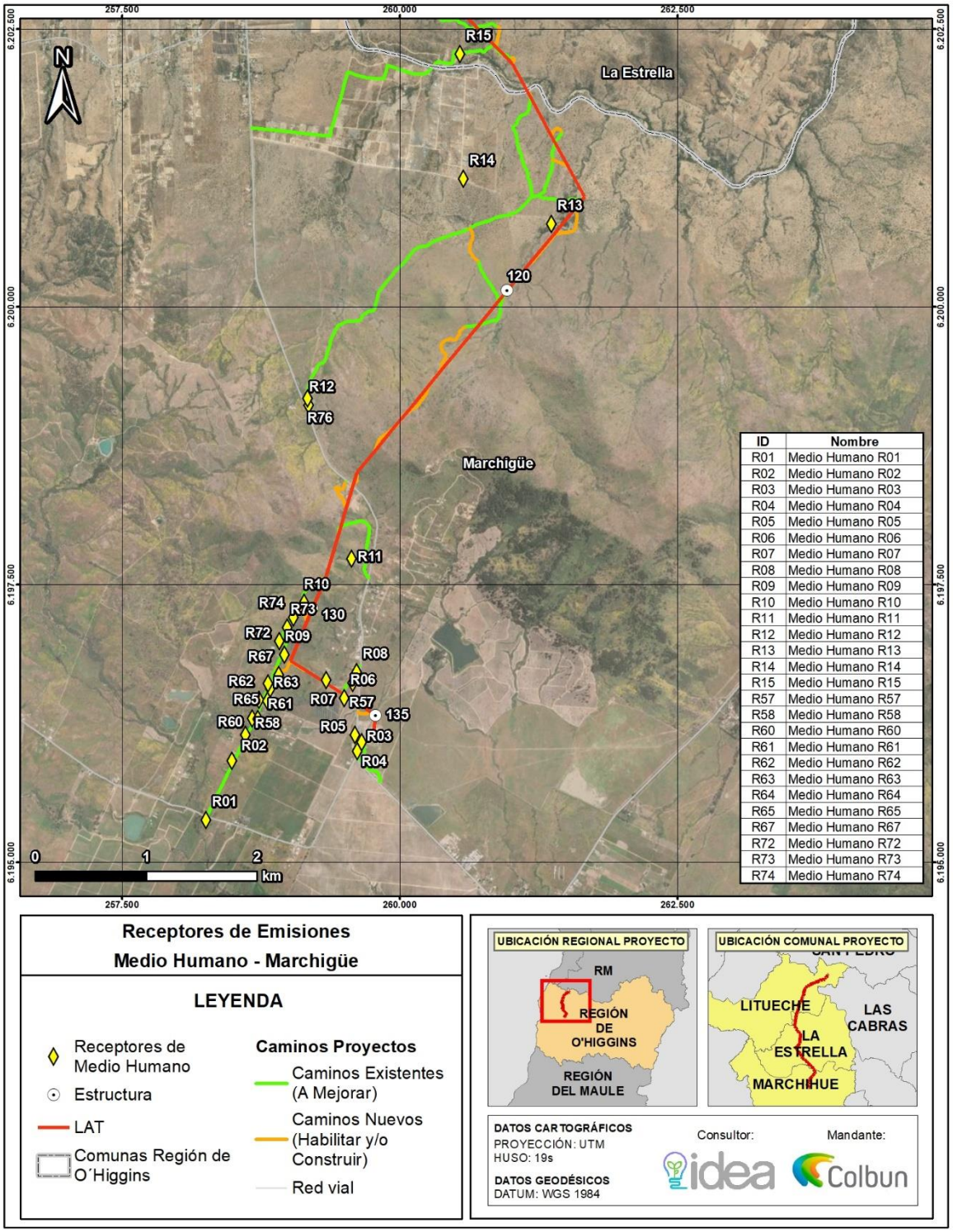
Fuente: Anexo 4.16 Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, de la ADENDA Complementaria.

Figura 40. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Medio Humano La Estrella



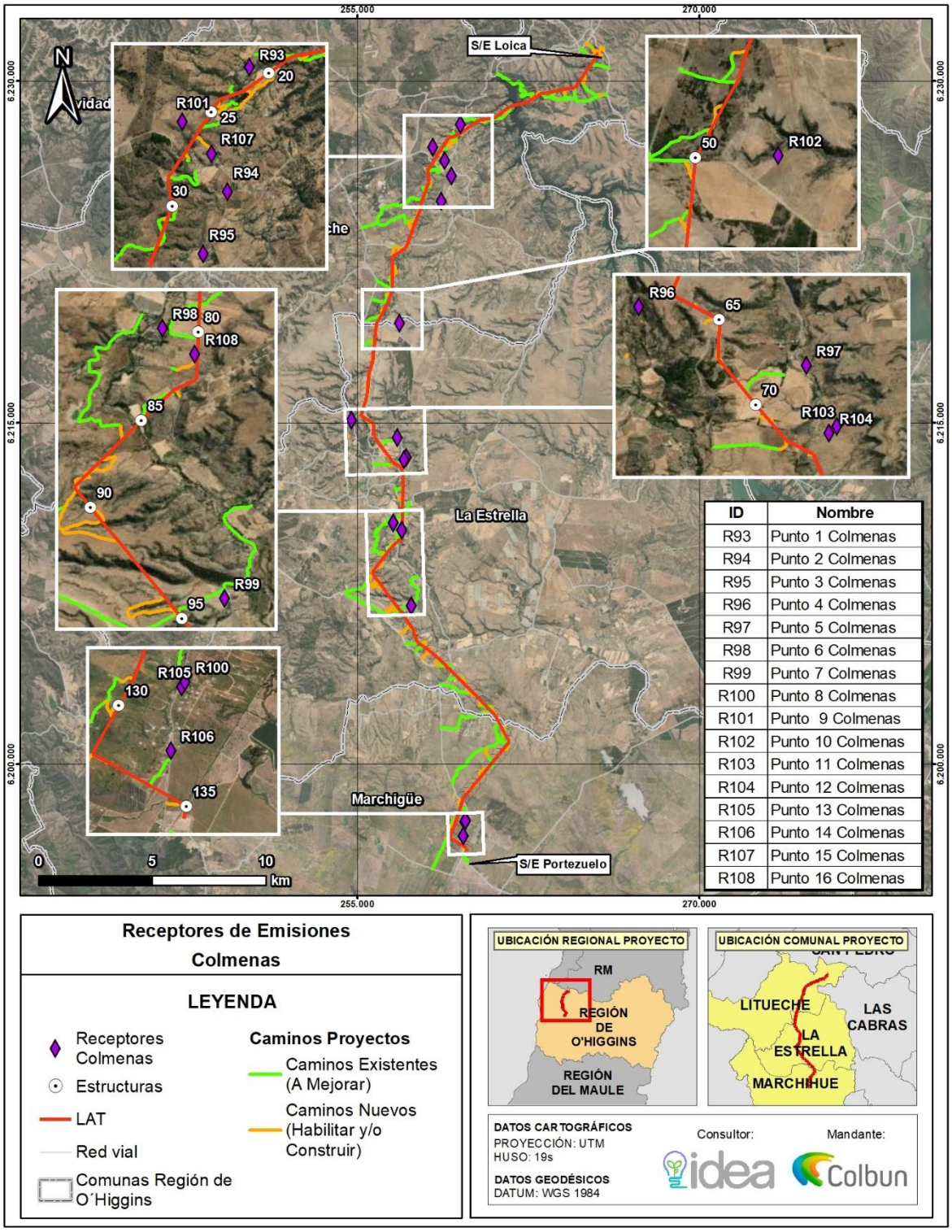
Fuente: Anexo 4.16 Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, de la ADENDA Complementaria.

Figura 41. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Medio Humano Marchigüe



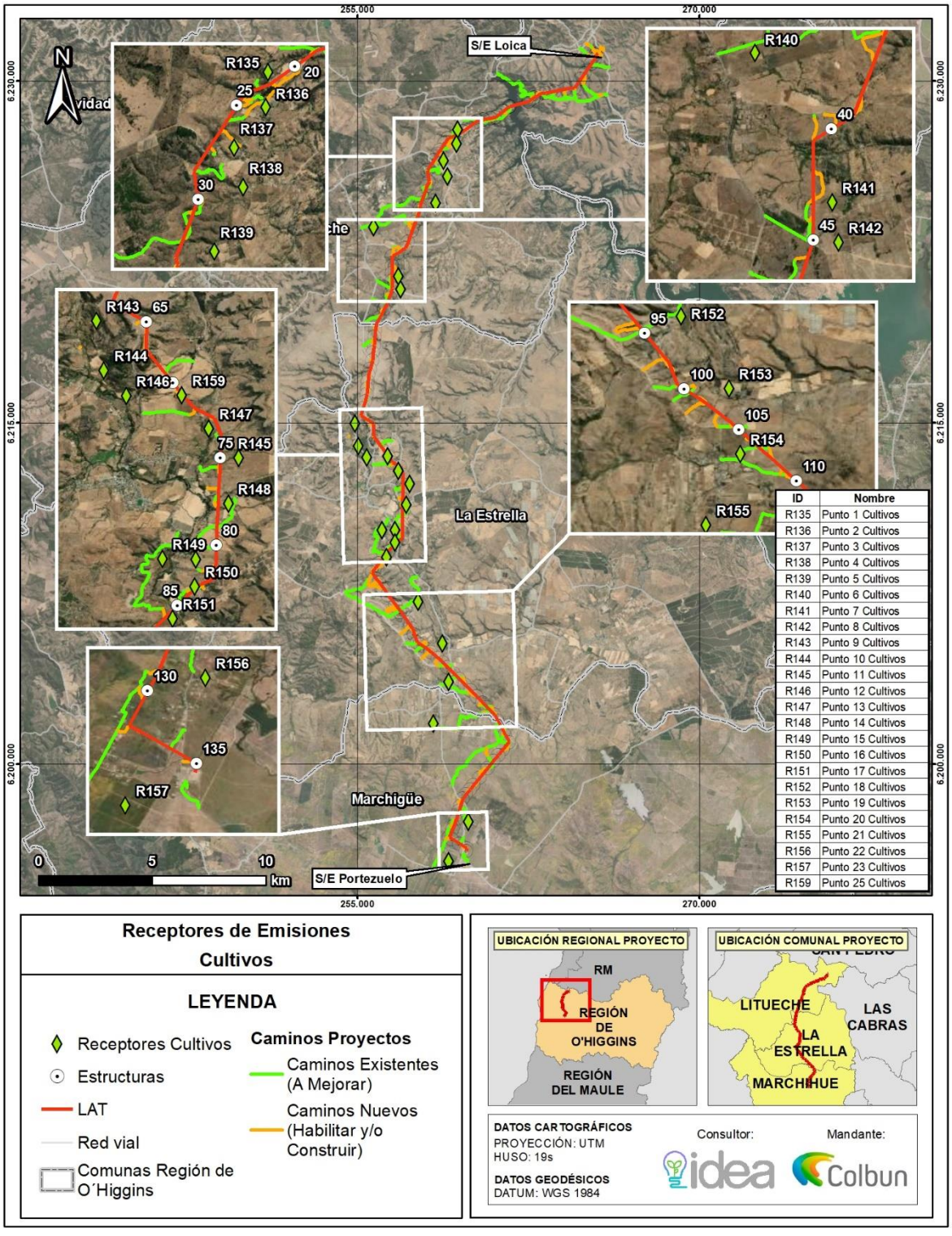
Fuente: Anexo 4.16 Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, de la ADENDA Complementaria.

Figura 42. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Colmenas



Fuente: Anexo 4.16 Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, de la ADENDA Complementaria.

Figura 43. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Cultivos



Fuente: Anexo 4.16 Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, de la ADENDA Complementaria.

En base a los antecedentes recién expuestos y de la Actualización de Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes se concluye lo siguiente:

Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto.

Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de Material Particulado 10, Material Particulado 2.5 y Material Particulado Sedimentable. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto.

Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativos en la calidad del aire del sector.

Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre.

Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector.

Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser bajos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.

Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa usada como referencia.

Finalmente, se compararon los aportes obtenidos con los valores del criterio SEIA considerando como supuesto "peor escenario" que el área de estudio se encuentra en zona saturada, debido a la ausencia de línea de base en el sector, a lo que se puede indicar que no se superan los valores límite, por lo cual, podemos descartar efectos en la salud de la población.

Sin perjuicio de lo anterior, y con el fin de evitar eventuales afectaciones sobre las actividades agrícolas y apícolas circundantes, el Titular realizará la Aplicación Supresor de Polvo en todos los caminos de Proyecto de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 13. CAV-02: Aplicación Supresor de Polvo

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-02: Aplicación Supresor de Polvo</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>No hay impacto asociado.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Construcción y Cierre</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Prevenir eventuales afectaciones a la calidad del aire generadas por el desarrollo de las obras del proyecto, específicamente por el transporte vehicular en caminos no pavimentados.

Descripción: Se aplicará Supresor de Polvo biodegradable en todos los caminos (habilitar/construir y Mejorar) de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción. Es decir, en condiciones de lluvia no se aplicará.

Justificación: Se realizará con el fin de prevenir molestias y eventuales afectaciones de la calidad del aire debido a la generación de emisiones MP10; MP2,5 por parte de la ejecución de obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: en todos los caminos (existentes por mejorar y nuevos por construir y/o habilitar):
<table>
<tr><th>Área</th><th>Superficie (ha)</th><th>Longitud (m)</th></tr>
<tr><td>Caminos existentes a mejorar</td><td>18,50</td><td>58.094,03</td></tr>
<tr><td>Caminos por construir/habilitar</td><td>9,35</td><td>29.347,89</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>27,85</td><td>87.441,92</td></tr>
</table>
Forma: La aplicación del producto se podrá realizar en camiones aljibe o en camiones cisterna, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha acción.

Oportunidad: Al inicio de la fase de construcción y cierre, implementando el insumo durante el tiempo de duración de dichas fases.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento</td><td>Se mantendrá registro fotográfico, facturas de compra del servicio e insumo, y ficha de registro del día de aplicación del supresor de polvo.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Se mantendrán los registros ejecución en la Instalaciones de Faenas para estar disponibles en caso de fiscalizaciones.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

De forma complementaria y aun cuando las actividades socioeconómicas (agrícolas y apícolas) no se verán afectadas por ningún tipo de interferencia por parte de partes, obras y acciones del Proyecto, el Titular presenta Compromisos Ambientales Voluntarios del tipo "implementación de malla Rachel en torno a las actividades productivas" conforme a lo siguiente:

CAV-16: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción

CAV-17: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción

CAV-18: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción,

Tabla 14. CAV-16. Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción

CAV-16: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.12 de la ADENDA sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras23 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50, para el caso de la comuna de La Estrella. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, Quebrada de La Virgen, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos, de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, comuna de La Estrella. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.
CAV-16: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La

CAV-16: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de construcción	
	Estrella durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras24 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50, para el caso de la comuna de La Estrella. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de La Estrella por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, Quebrada de La Virgen, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos, de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, comuna de La Estrella. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Tabla 15. CAV-17: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción

CAV-17: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Litueche durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras25 18, 19, 20 y 21, para el caso de la comuna de Litueche. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Litueche por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Quelentaro, Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales, comuna de Litueche. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Tabla 16. CAV-18: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción

CAV-18: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.

CAV-18: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de construcción	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar una malla Raschel para la mitigación de potenciales emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Marchigüe durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración. Descripción: Se instalará un polígono de malla Raschel en torno a las explotaciones productivas identificadas en el Anexo 4.10 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización del Medio Humano, específicamente en torno a las figuras26 68, 69 y 70, para el caso de la comuna de Marchigüe. Tal acción se realizará en mutuo acuerdo con las familias productoras. La malla en cuestión será instalada sobre una estructura pertinente con su objetivo, siendo revisada semestralmente por parte del personal del Proyecto. En caso de presentar algún tipo rotura, esta se volverá a instalar. Para concretizar lo anterior, se realizará una visita a las familias productoras involucradas un mes antes del inicio de la fase de construcción. Justificación: Minimizar emisiones en explotaciones productivas emplazadas en la comuna de Marchigüe por medio de la implementación de malla Raschel durante la fase de construcción del Proyecto, un mes antes de su inicio y por 17 meses de duración.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de San Miguel de Viluco, de El Chequén y de Los Maitenes, comuna de Marchigüe. Forma: Dos meses antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto, se realizará una visita a las familias productoras involucradas y residentes en el área, para informar y establecer mecanismos y plazos del CAV planteado. Por parte de los representantes del Proyecto, se generará la firma de un acta de acuerdo y de recibo conforme. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de los siguientes medios de verificación: Fotografías de la visita a cada una de las familias productoras, y georreferenciación de los vértices del polígono en el que se instalará la malla. Acta de acuerdo y de recibo conforme firmada por cada una de las familias productoras. Fotografías de la instalación de la malla en el perímetro acordado.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Los compromisos ambientales voluntarios mencionados, en conjunto con las acciones relativas al abatimiento de emisiones (aplicación de supresor de polvo), permiten indicar que las eventuales alteraciones de las actividades productivas colindantes al proyecto se reducen al mínimo.

En este sentido, y considerando que el Proyecto no intervendrá ni hará uso ni restringirá el acceso a los recursos naturales que puedan ser utilizados como sustento económico, uso tradicional, medicinal, espiritual o cultural por parte de la población local, y dadas las condiciones y naturaleza de este, se puede concluir que no se afectan los elementos del presente literal.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La empresa Colbún ha respondido a la consulta relacionada con las medidas de mitigación en la micro agricultura, aclarando que el proyecto no generará afectaciones a las actividades socioeconómicas del área de influencia según los antecedentes levantados en terreno. A continuación, se detallan los antecedentes y medidas adoptadas por el Titular para asegurar el desarrollo y protección de la micro agricultura y apicultura en la región.

1. **Caracterización del Medio Humano**:

a.- Colbún ha identificado que, en general, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del proyecto.

b.- No obstante, se han identificado explotaciones agrícolas y apícolas colindantes con algunos predios del proyecto, distribuidas en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe.

2. **Estudio de No Afectación de las Abejas**:

a.- Se realizó un estudio para evaluar la relación de las abejas (Apis mellifera L.) y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre las colmenas. El estudio concluye que las colmenas ubicadas a más de 23 metros de las líneas de transmisión no sufrirán afectaciones.

b.- Se identificaron 53 apiarios en el área de estudio, los más cercanos a la línea de transmisión están a 26, 336 y 353 metros, quedando fuera del área de influencia de los campos electromagnéticos.

3. **Estudio de Emisiones Atmosféricas**:

a.- Se llevó a cabo un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes. Las mayores emisiones se generan durante el primer año de construcción y son temporales.

b.- Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, descartando alteraciones significativas en la calidad del aire del sector.

Medidas

4. **Aplicación de Supresor de Polvo**:

a.- Para evitar eventuales afectaciones sobre las actividades agrícolas y apícolas circundantes, se aplicará supresor de polvo en todos los caminos del proyecto.

5. **Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV)**:

a.- CAV-16: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas en la comuna de Litueche durante la fase de construcción.

b.- CAV-17: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas en la comuna de La Estrella durante la fase de construcción.

c.- CAV-18: Implementación de malla Raschel en torno a explotaciones productivas en la comuna de Marchigüe durante la fase de construcción.

6. **Programa de Apicultura Comunitaria**:

a.- Actualización del Catastro Apícola: Identificación y actualización de brechas y oportunidades entre los apicultores.

b.- Asesorías Técnicas: Cuatro visitas en terreno para cada apicultor en un periodo de 17 meses.

c.- Talleres de Capacitación Especializada: Tres sesiones grupales en temáticas apícolas en un periodo de 17 meses.

d.- Entrega de Insumos Sanitarios y Nutricionales: Para poner en práctica lo aprendido en las asesorías y talleres.

La empresa Colbún ha demostrado que no habrá afectaciones significativas a las actividades socioeconómicas agrícolas y apícolas dentro del área de influencia del proyecto. Sin embargo, ha implementado diversas medidas de mitigación y compromisos voluntarios, como la aplicación de supresores de polvo y la instalación de mallas Raschel, además del programa de apoyo a los apicultores locales.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°9

Se señala como observación: Plan de acción en beneficio hacia la comunidad a largo plazo de Colbún.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, solicita presentar como Compromiso Voluntario un Plan de Acción de Sustentabilidad para las comunas, en beneficio hacia la comunidad a largo plazo de Colbún. **(ID-SEA 22.9)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a la consulta, el Titular aclara que, de llegar a contar con una Resolución de Calificación Ambiental Favorable, se aclara al observante que el relacionamiento comunitario del Titular con la comunidad vecina es y será continuo durante la fase de construcción del Proyecto estableciendo canales claros, transparentes y formales para estos efectos, a través de los cuales se pueden levantar inquietudes, consultas y requerimientos por parte de la comunidad. Cabe destacar que la Compañía tiene un interés en escuchar y atender proactivamente los intereses, expectativas y preocupaciones de nuestros vecinos e informamos al observante que contamos con un gestor territorial de relacionamiento comunitario, al cual podrá hacer llegar toda consulta presente y futura en torno al Proyecto y nuestra Compañía, Gerardo Molina gmolina@colbun.cl.

En este escenario, además, se aclara que dentro de los Compromisos Ambientales Voluntarios se compromete un canal de comunicación conforme a lo siguiente:

Tabla 17. CAV -19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción

CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de La Estrella. Descripción: Se implementará un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de La Estrella, destinado a reducir

CAV-19: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción	
	potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro. Para ello, el Titular concurrirá a una reunión a programar con tales organizaciones comunales, y en cuya instancia se definirá la forma que adoptará este canal (telefónico y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros). Las acciones que se implementarán por medio de este canal son: - Acuerdo de un mecanismo de interacción con las organizaciones en cuestión por medio de una línea telefónica abierta y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros. - Difusión de información oportuna sobre partes, obras y/o acciones del Proyecto. - Comunicar el plan de contingencia y emergencias ambientales. - Reclamos y sugerencias en torno a la fase de construcción del Proyecto. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones causadas por partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Estero Seco, de Quebrada de La Virgen, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos, de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, comuna de La Estrella. Forma: Un mes antes del inicio de la fase de construcción, se realizará una reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas, con el objetivo de informar y establecer mecanismos y acciones del CAV planteado. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de este compromiso con cargo a los siguientes medios de verificación: - Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se establezca fecha, lugar y hora de la reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. - Fotografías de la reunión realizada con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de la comuna de La Estrella. - Acta de reunión firmada por las organizaciones antes indicadas, en la que se establezca la forma que adoptará el compromiso en cuestión.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Tabla 18. CAV -20: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de construcción

CAV-20: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.

CAV-20: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de construcción	
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Litueche. Descripción: Se implementará un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Litueche, destinado a reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro. Para ello, el Titular concurrirá a una reunión a programar con tales organizaciones comunales, y en cuya instancia se definirá la forma que adoptará este canal (telefónico y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros). Las acciones que se implementarán por medio de este canal son: - Acuerdo de un mecanismo de interacción con las organizaciones en cuestión por medio de una línea telefónica abierta y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros. - Difusión de información oportuna sobre partes, obras y/o acciones del Proyecto. - Comunicar el plan de contingencia y emergencias ambientales. - Reclamos y sugerencias en torno a la fase de construcción del Proyecto. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones causadas por partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de Quelentaro, de Matancilla, de El Cuzco y de Villa Manantiales, comuna de Litueche. Forma: Un mes antes del inicio de la fase de construcción, se realizará una reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas, con el objetivo de informar y establecer mecanismos y acciones del CAV planteado. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de este compromiso con cargo a los siguientes medios de verificación: - Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se establezca fecha, lugar y hora de la reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. - Fotografías de la reunión realizada con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de la comuna de Litueche. - Acta de reunión firmada por las organizaciones antes indicadas, en la que se establezca la forma que adoptará el compromiso en cuestión.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Tabla 19. CAV-21: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción

CAV-21: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.

CAV-21: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Implementar un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Marchigüe. Descripción: Se implementará un canal de comunicación con las organizaciones territoriales y funcionales de la comuna de Marchigüe, destinado a reducir potenciales interacciones entre partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro. Para ello, el Titular concurrirá a una reunión a programar con tales organizaciones comunales, y en cuya instancia se definirá la forma que adoptará este canal (telefónico y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros). Las acciones que se implementarán por medio de este canal son: - Acuerdo de un mecanismo de interacción con las organizaciones en cuestión por medio de una línea telefónica abierta y/o redes sociales y/o electrónico, entre otros. - Difusión de información oportuna sobre partes, obras y/o acciones del Proyecto. - Comunicar el plan de contingencia y emergencias ambientales. - Reclamos y sugerencias en torno a la fase de construcción del Proyecto. Justificación: Se implementarán estas acciones con el fin de reducir potenciales interacciones causadas por partes, obras y/o acciones del Proyecto, por un lado, y contingencias en el nivel local, por el otro.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Localidades de San Miguel de Viluco, de El Chequén y de Los Maitenes, comuna de Marchigüe. Forma: Un mes antes del inicio de la fase de construcción, se realizará una reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas, con el objetivo de informar y establecer mecanismos y acciones del CAV planteado. Oportunidad de implementación: Un mes antes del inicio de la fase de construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Para acreditar el cumplimiento de este CAV, se dejará registro de este compromiso con cargo a los siguientes medios de verificación: - Correo electrónico y/o carta certificada y/o mensaje donde se establezca fecha, lugar y hora de la reunión con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades antes señaladas. - Fotografías de la reunión realizada con las organizaciones territoriales y funcionales de las localidades de la comuna de Marchigüe. - Acta de reunión firmada por las organizaciones antes indicadas, en la que se establezca la forma que adoptará el compromiso en cuestión.
Forma de control y seguimiento	El Titular se encargará de todas las actividades relativas al cumplimiento de los Indicadores que acrediten el cumplimiento de este CAV.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En la respuesta proporcionada, se aclara que la empresa Titular mantendrá un relacionamiento continuo con la comunidad vecina durante la fase de construcción del Proyecto, estableciendo canales de comunicación claros, transparentes y formales. Se destaca la existencia de un gestor territorial de

relacionamiento comunitario, Gerardo Molina, quien estará disponible para atender cualquier consulta presente y futura en torno al Proyecto.

Además, se compromete a mantener un canal de comunicación con la comunidad, donde se podrán levantar inquietudes, consultas y requerimientos. Este canal permitirá la participación activa de la comunidad en la identificación de sus intereses, expectativas y preocupaciones, asegurando que se atiendan de manera oportuna y adecuada.

El Plan de Acción de Sustentabilidad propuesto por la empresa Titular se enfoca en establecer y mantener un canal de comunicación continuo y transparente con la comunidad de Colbún. Este enfoque permite que las inquietudes y necesidades de la comunidad sean atendidas de manera adecuada durante la fase de construcción del proyecto. La presencia de un gestor territorial dedicado asegura una atención proactiva a las expectativas y preocupaciones de los vecinos, promoviendo un diálogo constante y constructivo. Este plan refleja un esfuerzo por integrar a la comunidad en el proceso, asegurando que sus intereses sean considerados y gestionados de manera efectiva.

Observación N°10

Se señala como observación: Sin más que solicitar y consultar, quiero expresar mi malestar y pesar en la poca información entregada por parte de los representantes y la arbitrariedad de estos. además, agregar el poco interés de incluir las observaciones realizadas por el municipio de La Estrella. (ID-SEA **22.10**-37.1)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En atención a la preocupación del observante, se aclara que la obligación del Titular es responder todas las observaciones que fueron incluidas por el Servicio de Evaluación Ambiental en el documento ADENDA Técnica y ADENDA Ciudadana. A este respecto se precisa que corresponde al servicio de evaluación ambiental definir que observaciones se incluyen dentro de los documentos antes referidos y por lo tanto es facultad privativa, entre otras cosas, excluir observaciones formuladas por los organismos sectoriales que participan de la evaluación ambiental que no se enmarque en sus ámbitos de competencia.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En respuesta a la preocupación planteada por el observante, el Titular ha proporcionado una aclaración que destaca la coherencia y el cumplimiento de sus obligaciones. En su comunicado, el Titular afirma que su responsabilidad consiste en responder todas las observaciones incluidas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en los documentos ADENDA Técnica y ADENDA Ciudadana.

El Titular subraya que es prerrogativa del SEA determinar cuáles observaciones se incorporan en los mencionados documentos. Por lo tanto, es una facultad exclusiva del SEA excluir aquellas observaciones formuladas por los organismos sectoriales que participan en la evaluación ambiental y que no se encuadran dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

Esta respuesta muestra una alineación clara con el marco regulador establecido, asegurando que el proceso de evaluación ambiental se lleve a cabo de manera ordenada y conforme a las normas vigentes.

Para mayor abundamiento, es necesario precisar que según el reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Supremo N°40/2013) , las municipalidades tienen responsabilidades específicas dentro del proceso de evaluación ambiental. A continuación, se detalla una explicación sobre estas responsabilidades y los parámetros bajo los cuales deben pronunciarse:

Parámetros de Pronunciamiento

Las municipalidades deben pronunciarse basándose en los siguientes parámetros:

Cumplimiento de Normas Ambientales: Verificar que el proyecto cumpla con las normas de calidad ambiental vigentes y que no se superen los límites establecidos para contaminantes.

Impacto sobre la Biodiversidad: Evaluar cómo el proyecto afectará la biodiversidad local, incluyendo la flora y fauna, y las áreas protegidas.

Compatibilidad Territorial: Asegurar que el proyecto sea compatible con el uso del suelo y las políticas de desarrollo local establecidas en los planes de ordenamiento territorial.

Incluir las observaciones y preocupaciones de la comunidad local en sus pronunciamientos, asegurando una participación ciudadana efectiva en el proceso de evaluación ((Decreto Supremo N°40/2013).

En resumen, las municipalidades juegan un rol crucial en la evaluación ambiental al garantizar que los proyectos cumplan con los estándares ambientales, proteger la salud pública, y asegurar que los proyectos sean compatibles con los planes de desarrollo territorial.

Según el expediente de evaluación del Proyecto *"Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica Portezuelo"*, la Municipalidad de La Estrella su primer pronunciamiento fue emitido el 14 de marzo de 2024 a través del Ord N°141/2023 el cual puede ser visualizado en el siguiente Link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/03/14/ba9_ORD_N__141_M_ESTRELLA_NSS_LOICA_Y_NL_2X220_LOICA_PORTEZUELO.pdf

El segundo pronunciamiento fue emitido el 17 de octubre de 2024, a través del Ord N° 550/2023, el cual puede ser visualizado en el siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/10/17/42c_ORD_N__550_M_LA_ESTRELLA_NL_2X220_LOICA_PORTEZUELO.pdf

Según el reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), la responsabilidad del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) en la incorporación de los pronunciamientos de los servicios y municipalidades en el Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones se describe de la siguiente manera:

Responsabilidad del Servicio de Evaluación Ambiental

Elaboración del Informe Consolidado

El SEA es responsable de elaborar un informe consolidado que incluya todas las solicitudes de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones necesarias al Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Este informe se basará en los pronunciamientos fundados de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental y las observaciones formuladas por la comunidad que hayan sido declaradas admisibles (DTO-40_12-AGO-2013).

Incorporación de Pronunciamientos Sectoriales

Para la elaboración de este informe consolidado, el SEA debe considerar únicamente los pronunciamientos que estén debidamente fundados y que correspondan al ámbito de competencia de cada órgano involucrado. Estos pronunciamientos deben referirse a la conformidad del proyecto o actividad con la normativa ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales, y a las medidas propuestas en el EIA para mitigar los efectos, características y circunstancias establecidas en la ley(DTO-40_12-AGO-2013).

Plazos para la Elaboración del Informe

El informe consolidado de solicitudes de aclaraciones, rectificaciones y ampliaciones debe ser generado dentro de los treinta días siguientes al término del plazo otorgado para la entrega de los pronunciamientos sectoriales. Este informe debe incluir las observaciones de la comunidad que hayan

sido admitidas hasta ese momento y las solicitudes pertinentes de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones organizadas sistemáticamente (DTO-40_12-AGO-2013).

Contenido del Informe Consolidado

El Informe Consolidado de Evaluación debe contener:

a.- Antecedentes generales del proyecto o actividad.

b.- Síntesis cronológica de la evaluación de impacto ambiental realizada.

c.-Listado de los órganos con competencia ambiental que participaron y sus informes correspondientes.

d.- Evaluación técnica de las observaciones planteadas por la comunidad y otros interesados.

e.- Recomendación fundada de aprobación o rechazo del proyecto o actividad, indicando los aspectos normados aplicables (DTO-40_12-AGO-2013).

En resumen, el SEA tiene la responsabilidad de recopilar y sistematizar los pronunciamientos de los distintos órganos de la Administración del Estado, Municipalidades y de la comunidad, asegurando que estos se integren adecuadamente en el proceso de evaluación ambiental del proyecto o actividad.

11.4.23 Observante: Isamar Alejandra Cerda Quintanilla

Observación N°1

Se señala como observación: El proyecto presentado carece de estudios de impacto vial durante la fase de construcción ya que todas las serán hormigonadas por consiguiente las plantas de agregados y hormigón impactarán significativamente desde Litueche, La Estrella y Marchigue.

También señalan que provocará una intervención vial leve del área de influencia, solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito entiendo esto como gratos de saturación, capacidad y demoras). Plantean que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas cuando la evidencia del sector donde será emplazado el proyecto afectara de manera significativa todo lo mencionado anteriormente ya que justamente tanto en los sectores de Matancilla, Pulín, El Cuzco, Quebrada Honda, Villa Manantiales, El Espinillo son sectores con una alta habitabilidad debido a la gran presencia de parcelaciones que hay en esos sectores donde principalmente en las mañanas la gente se desplaza a los colegios para ir a dejar a sus hijos, al trabajo, se pueden apreciar el desplazamientos de variados grupos deportivos que participan activamente en campeonatos locales por lo tanto si existirá un significativo y preocupante impacto vial, impidiendo con ello un correcto desplazamiento del grupo de personas que se desplaza diariamente a sus diversas actividades.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, solicita al Proponente de qué manera el Proyecto aborda los impactos acumulativos a partir de la ejecución del Proyecto, en términos del artículo 7 b) del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, presentando para ello un Análisis Vial Ambiental con todos los flujos vehiculares asociados a cada una de las Fases de ejecución de este. **(ID-SEA 23.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En atención a la consulta, el Titular aclara que cuenta con Estudio Vial realizado en el marco de la DIA y actualizado en el marco de la ADENDA, con mediaciones realizadas en el mes de mayo del 2023.

En este escenario, se aclara que El ingreso al Proyecto se realizará a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que se caracterizaron en la Caracterización del Medio Humano, todas las cuales presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados.

De forma complementaria, y con el fin de descartar cualquier efecto asociado a la obstrucción o restricción a la libre circulación o conectividad de las rutas a ser utilizadas por el Proyecto, se realizó un Estudio Vial en el marco de la DIA posteriormente actualizado en el marco de la ADENDA donde se evaluaron las rutas de transporte que serán utilizadas por los vehículos asociados al Proyecto, mediante el análisis de la oferta y demanda vial existentes.

Es importante mencionar que las mediciones realizadas en el marco de la DIA fueron ejecutadas durante el mes de diciembre del 2023, mientras que la presentadas en el marco de la ADENDA fueron ejecutadas en el mes de mayo del 2023, debido a que esta última fecha corresponde a una época más representativa desde el punto de vista vial.

Del Estudio Vial realizado se concluye que el proyecto provocará una intervención menor en el rango estudiado, específicamente generará un intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras), por lo que descartan efectos significativos referidos al literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA.

En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

En este escenario, a continuación, se presenta un resumen del Estudio Vial incluyendo las variables utilizadas, tramos estudiados en terreno y resultados en general.

Estudio Vial – Aspectos Metodológicos, Análisis y Resultados
Las rutas a utilizar por el Proyecto y que constituyen los elementos de análisis en dicho estudio son las siguientes:

Ruta I-62-G, entre Ruta G-62-I y Ruta I-80-G

Ruta I-866-H, entre Ruta I-62-G y Camino sin Rol

Ruta I-132, entre Ruta I-62-G y Ruta I-108

Ruta I-118, entre Ruta I-62-G y Ruta I-132

Ruta I-120, entre Ruta I-62-G y Ruta I-150

Ruta I-174, entre Ruta I-120 y Ruta I-148

Ruta I-148, entre Ruta I-174 y Ruta I-150

Ruta I-138, entre Ruta I-120 y Ruta I-108

Ruta I-150, entre Ruta I-20 y Camino sin Rol

Ruta I-20, entre Ruta I-80-G y Ruta H-76-I

Ruta I-80-G, entre Ruta I-62-G y Ruta I-20

Ruta I-154, entre Ruta I-80-G y Ruta I-20

Ruta I-204, entre Ruta I-20 y Camino sin Rol

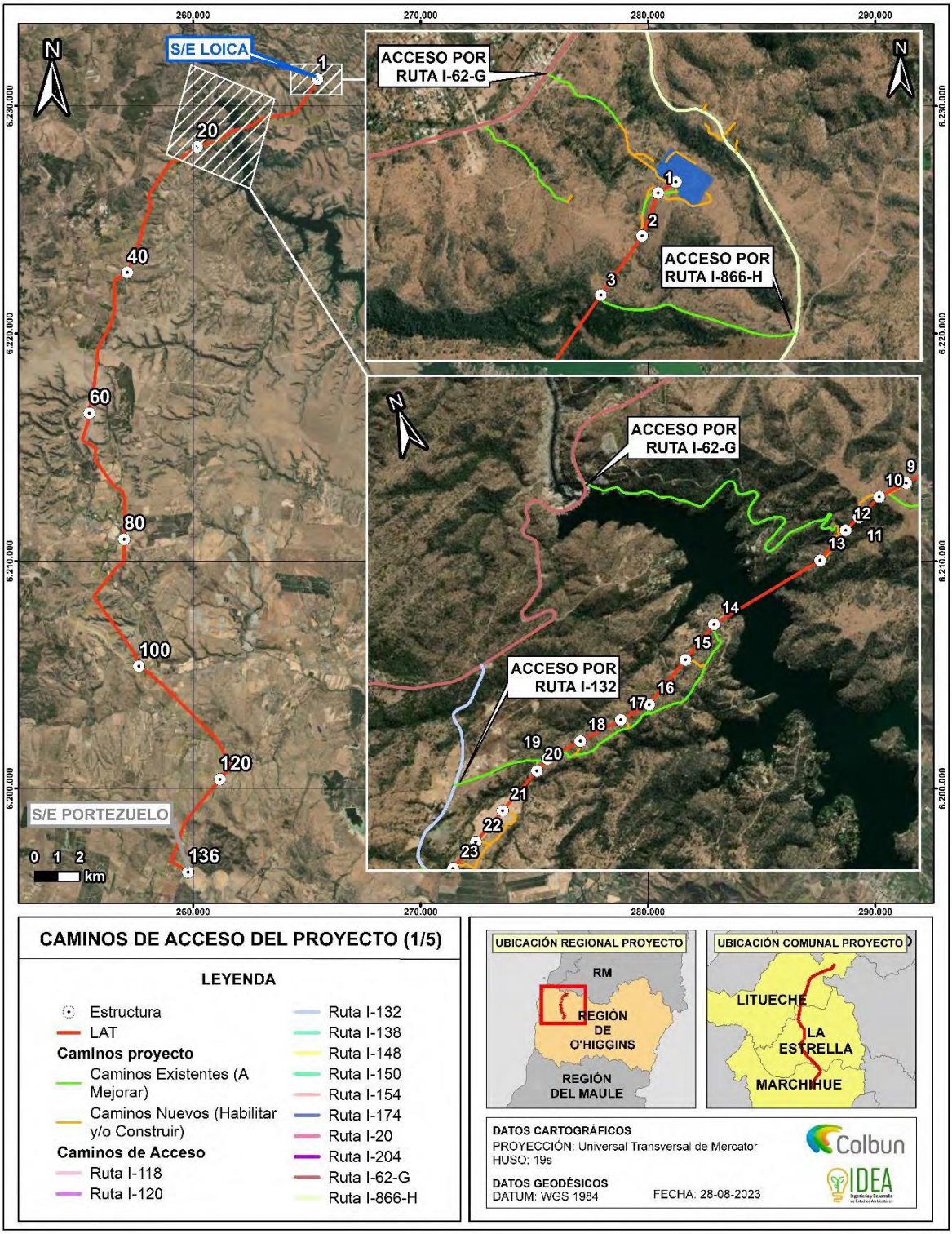
Ruta H-76-I, entre Ruta 90 y Ruta 66

Ruta 90, entre Ruta H-76-I y Federico Errázuriz

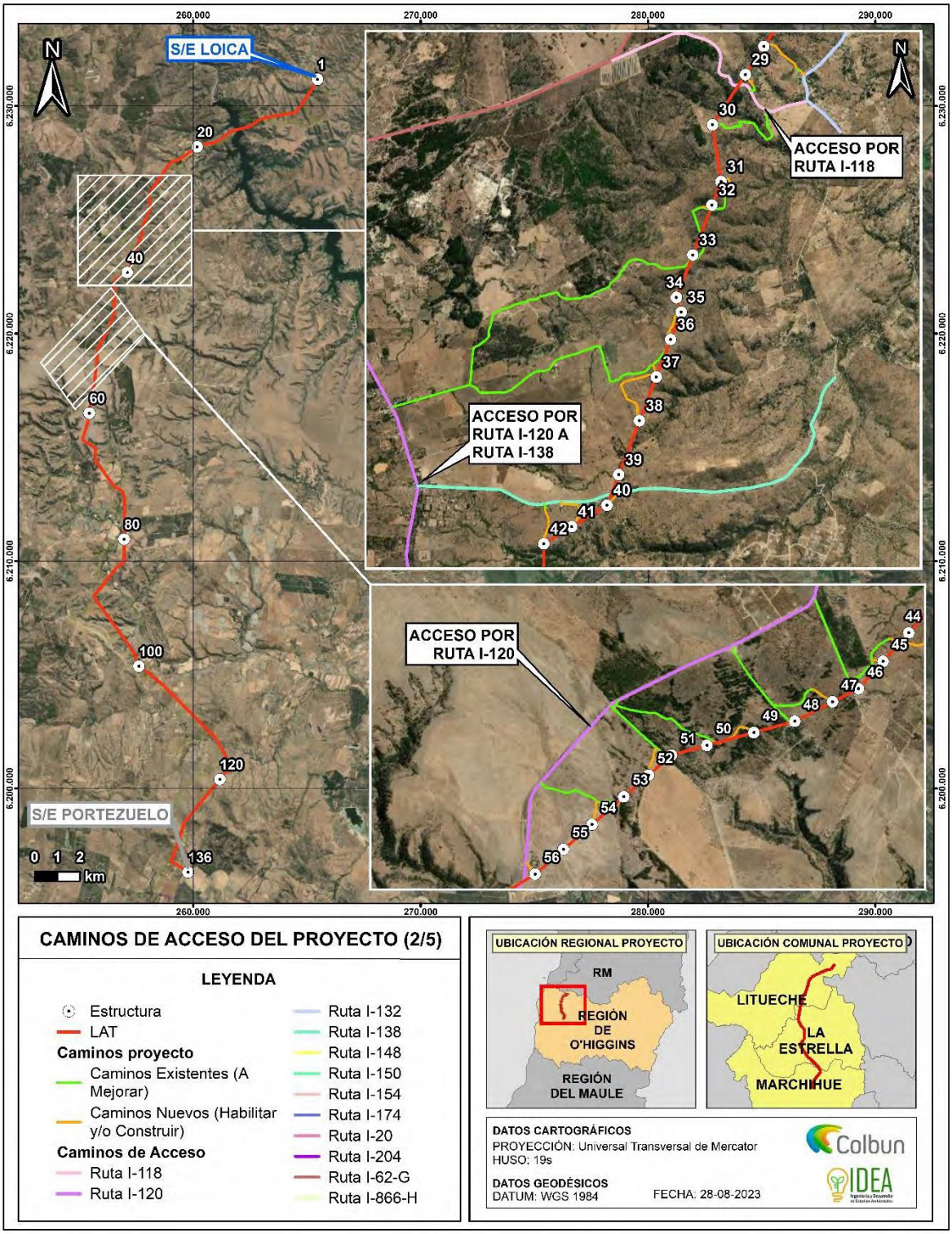
Ruta 66, entre Ruta H-76-I y Ruta 5

Ruta H-64, entre Ruta 66 y calle Santo Domingo

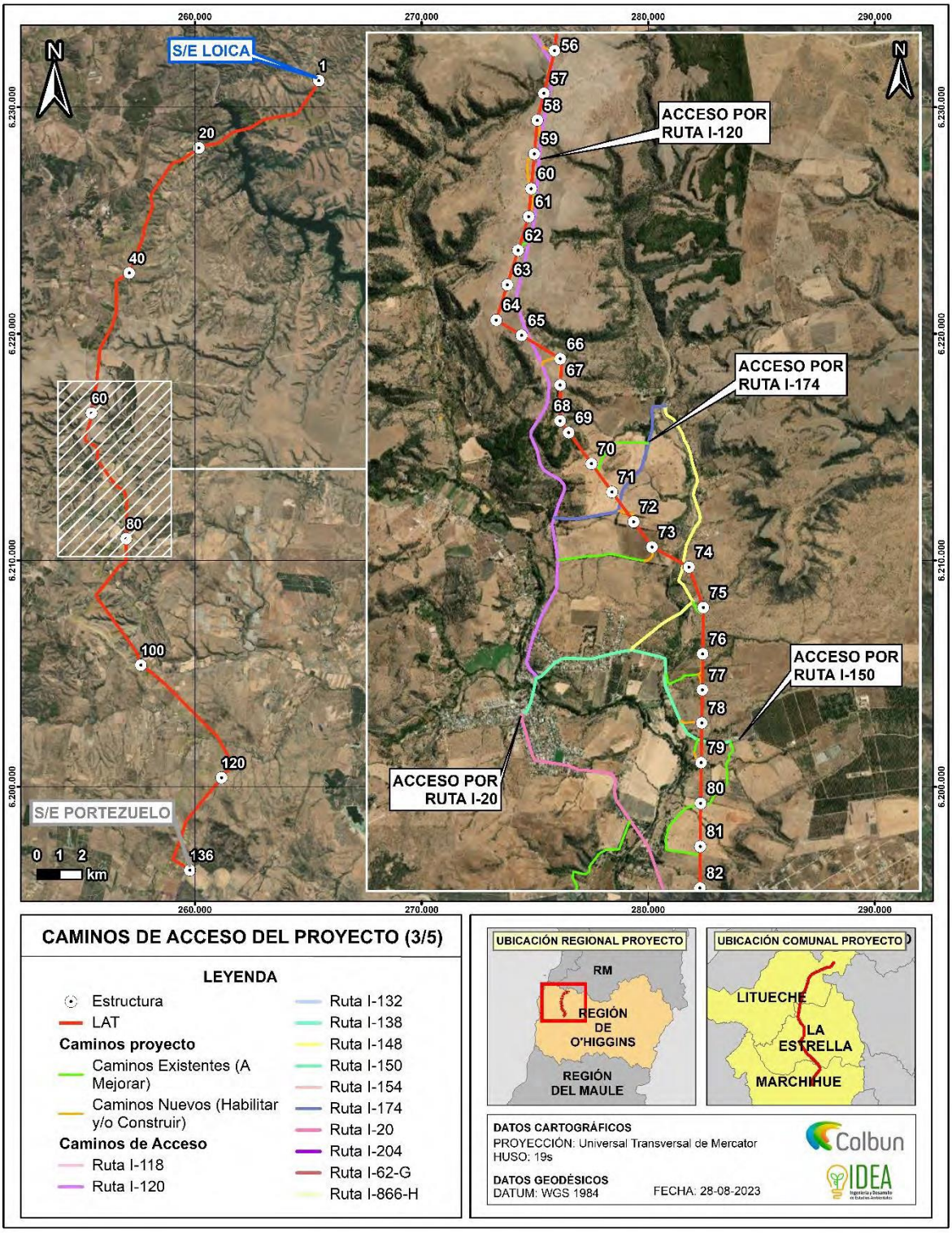
Las rutas listadas se muestran en la imagen a continuación;



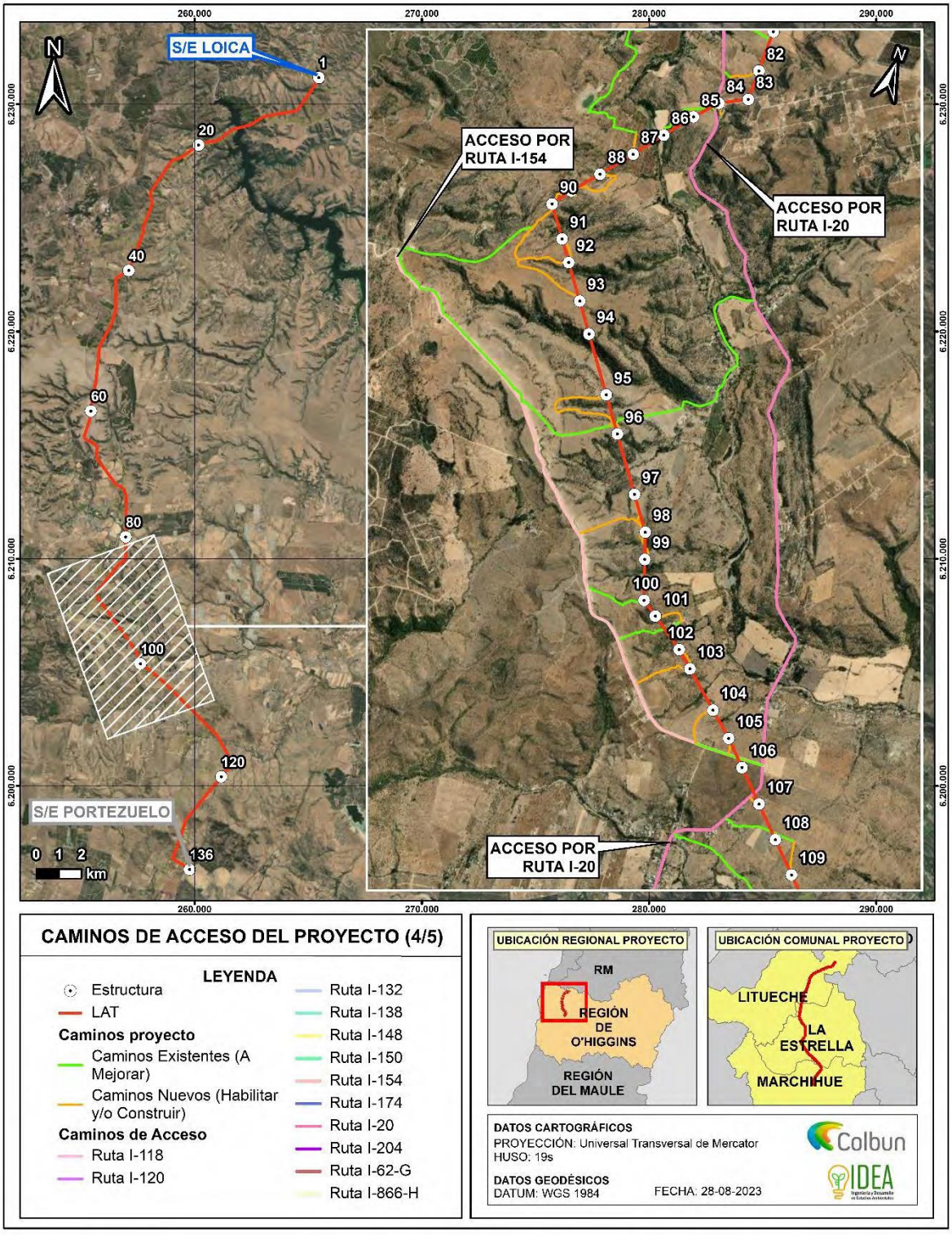
Fuente: Figura 637. Rutas de acceso al Proyecto – 1 de 5
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



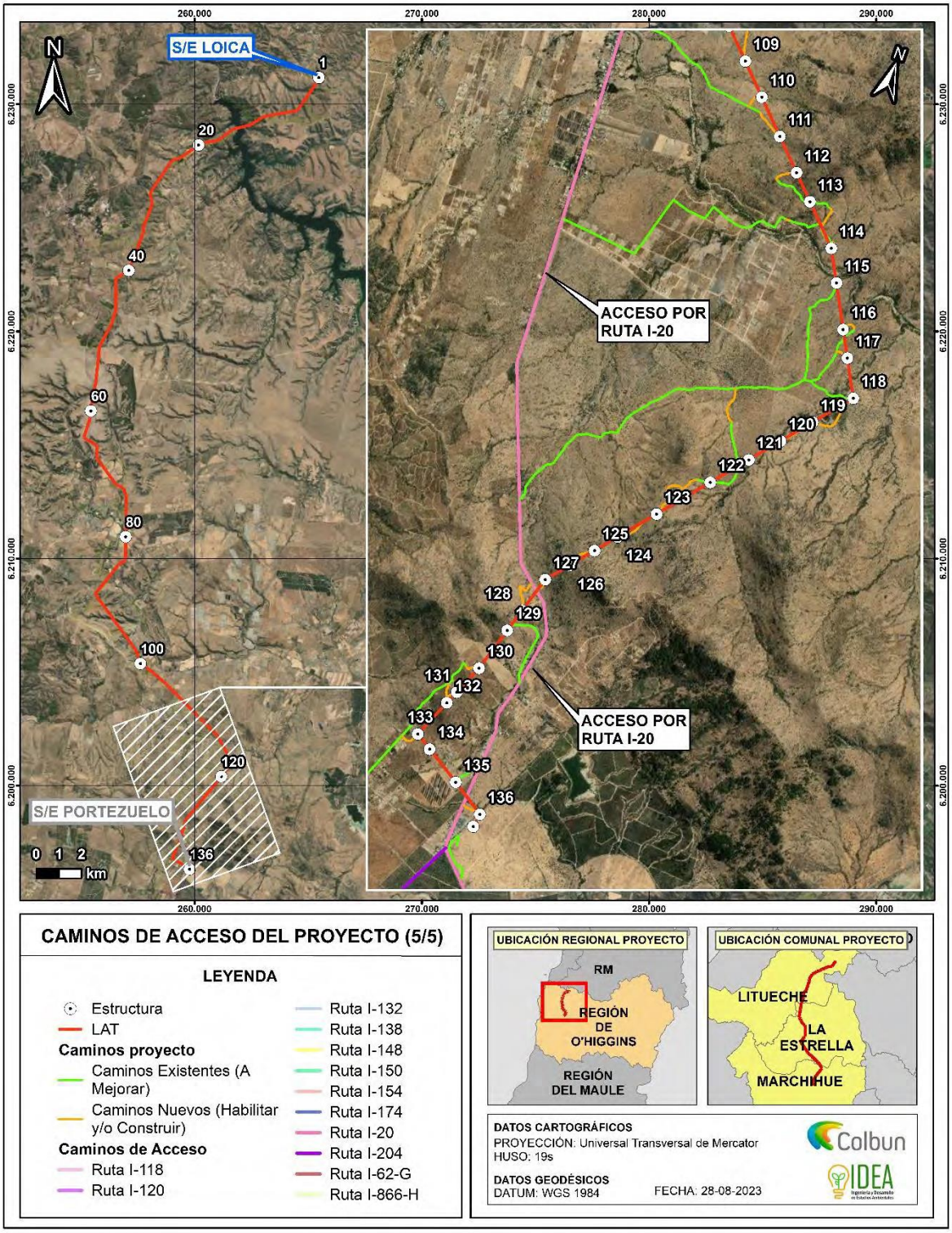
Fuente: Figura 638. Rutas de acceso al Proyecto –2 de 5
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 639. Rutas de acceso al Proyecto –3 de 5
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 640. Rutas de acceso al Proyecto –4 de 5
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 641. Rutas de acceso al Proyecto –5 de 5
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Apéndice 5 del Estudio Vial (Anexo 4.20 de la ADENDA.

Mediciones de Oferta y Demanda Vial – mayo 2023

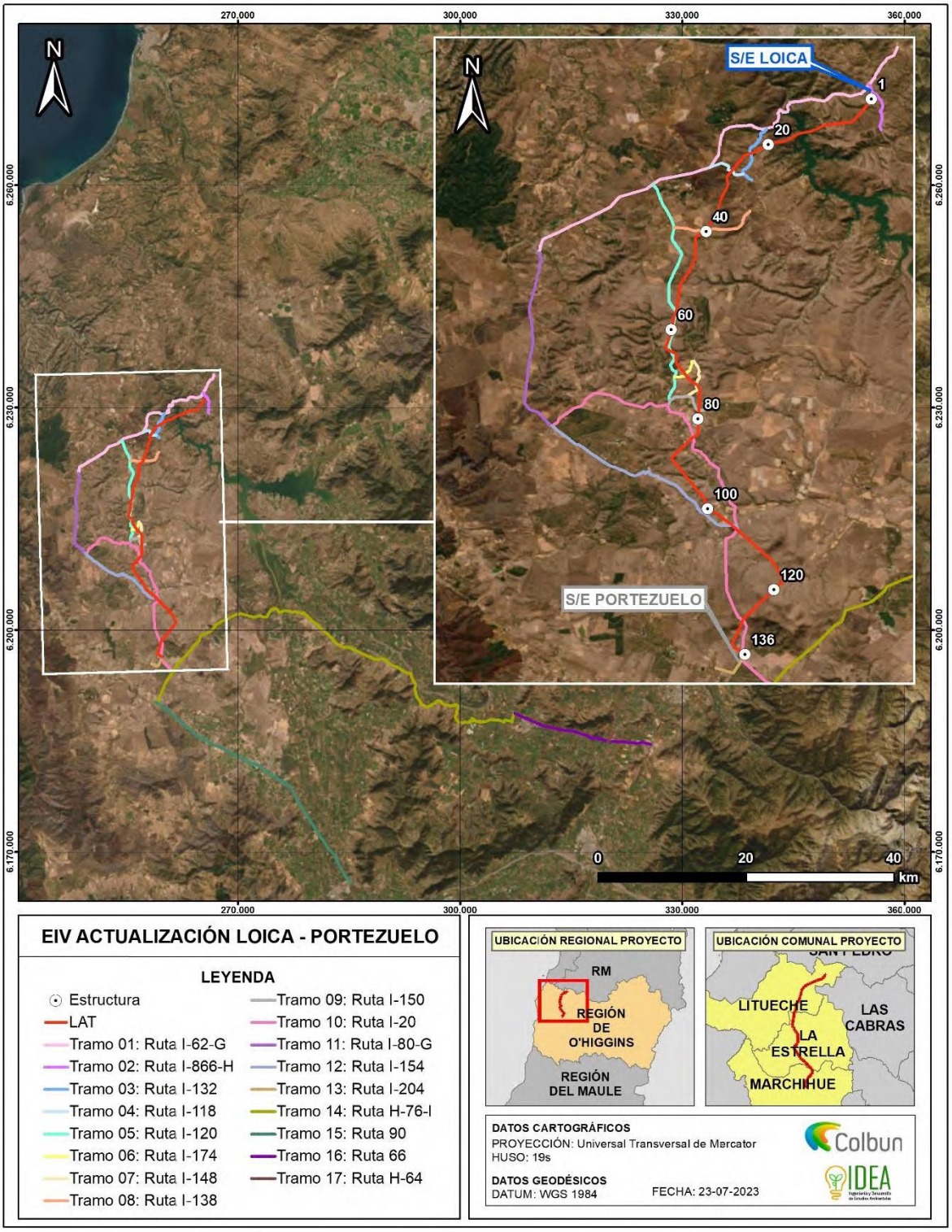
Se reitera que para efectos del Estudio Vial se realizaron dos visitas a terreno, durante diciembre del 2022 y mayo del 2023, siendo esta ultima la analizada debido a la representatividad de sus datos. Durante los días 24 y 25 de mayo de 2023, se efectuó un completo recorrido a lo largo de las vías insertas en el área de influencia del Proyecto, con el objeto de recopilar antecedentes que permitan describir y analizar la oferta y la demanda vial presentes en ella.

Oferta Vial Actual

La oferta vial corresponde a las condiciones físicas y de operación que ofrecen las vías a los usuarios, entre las cuales destacan las características del camino, tipo y estado del pavimento, conectividad, tipo de calzada (tierra, ripio, tratamiento superficial o pavimento superior), número de pistas de circulación y sentidos de tránsito. Adicionalmente, se verificaron las condiciones de seguridad de dichas rutas (especialmente en lo que dice relación con las localidades pobladas o centros urbanos adyacentes a ellas), así como la identificación de los principales conflictos viales existentes.

Para la descripción de la oferta vial, se efectuó una tramificación de las vías que conforman el área de influencia del proyecto, tomando como base las características geométricas homogéneas que presenta cada arco.

A continuación, se muestra los tramos utilizados por el proyecto, seguido por el resumen del resultado de terreno.



Fuente: Figura 642. Tramos de vías – Estudio Vial
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Apéndice 5 del Estudio Vial (Anexo 4.20 de la ADENDA.

Tramo	Ruta	Longitud (km)	Inicio	Término	Tipo de Calzada	Superficie de rodado	Ancho útil de calzada (m)	Estado
1	Ruta I-62-G	26,1	Ruta G-62-I	Ruta I-80-G	Bidireccional simple	Asfalto/ Hormigón	Entre 6 - 7	Bueno
2	Ruta I-866-H	3,16	Ruta I-62-G	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 5,5 - 6	Regular a bueno
3	Ruta I-132	4,00	Ruta I-62-G	Ruta I-108	Bidireccional simple	Asfalto	6	Buen
4	Ruta I-118	2,29	Ruta I-62-G	Ruta I-132	Bidireccional	Suelo natural	Entre 6 - 7	Regular
5	Ruta I-120	14,40	Ruta I-62-G	Ruta I-150	Bidireccional simple	Asfalto	7	Bueno
6	Ruta I-174	1,73	Ruta I-120	Ruta I-148	Bidireccional	Suelo natural	Entre 5 - 6	Regular
7	Ruta I-148	2,61	Ruta I-174	Ruta I-150	Bidireccional simple	Asfalto / Suelo natural	Entre 4 - 6	Regular a bueno
8	Ruta I-138	4,66	Ruta I-120	Ruta I-108	Bidireccional simple	Asfalto	6	Bueno
9	Ruta I-150	3,10	Ruta I-20	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	6	Bueno
10	Ruta I-20	27,8	Ruta I-80-G	Ruta H-76-I	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
11	Ruta I-80-G	11,6	Ruta I-62-G	Ruta I-20	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
12	Ruta I-154	12,4	Ruta I-80-G	Ruta I-20	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
13	Ruta I-204	2,23	Ruta I-20	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	5,5	Bueno
14	Ruta H-76-I	76,0	Ruta 90	Ruta 66	Bidireccional simple	Asfalto/ hormigón	7	Regular a bueno
15	Ruta 90	37,2	Ruta H-76-I	Federico Errázuriz	Bidireccional simple	Asfalto	7	Regular a bueno
16	Ruta 66	19,2	Ruta H-76-I	Ruta 5	Bidireccional simple	Asfalto.	7	Bueno
17	Ruta H-64	1,33	Ruta 66	Santo Domingo	Bidireccional simple	Asfalto	7	Regular a bueno

Fuente: Tabla 235. Resumen de tramificación de las vías – campaña mayo 2023
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Tipos de calzada
Doble: Calzada con mediana central, generalmente con dos pistas de circulación por sentido.
Bidireccional simple: Calzada con una pista por sentido de circulación sin mediana central.
Bidireccional: Calzada sin demarcación central, asumiéndose una pista por sentido de circulación.
Unidireccional: Calzada con un sentido de circulación.

Demanda Vial

Con el fin de conocer los volúmenes de tránsito del área de influencia, se realizaron mediciones de flujo vehicular en 37 intersecciones relevantes del área, por considerar puntos obligados del paso del flujo de Proyecto, denominándose para estos efectos Puntos de Control. A continuación, se

muestra los puntos de control utilizados, para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Apéndice 5 del Anexo 4.20 de la ADENDA sobre Actualización del Estudio Vial

Las mediciones se efectúan entre las 07 y 19 horas de forma continua el día 6 de diciembre del 2022, dividiendo cada hora en lapsos de 15 minutos, con el objetivo de conocer las variaciones que experimentan los flujos vehiculares dentro de la hora y así acotar de manera exacta los períodos punta que se producen a lo largo del día (hora Móvil).

La clasificación por tipo de vehículo utilizada en las mediciones fue la siguiente:

-Vehículos livianos (Autos, camionetas, stations, jeep, furgones y van)

-Taxi Bus

-Bus Interurbano.

-Camión de 2 ejes

-Camión de más de 2 ejes

-Motos

-Bicicletas

Se realizó un punto de control para medición en cada una de las intersecciones que utilizaría el Proyecto a modo de rutas de acceso:

• Punto de Control N°1: Ruta I-62-G con Ruta I-866-H.

• Punto de Control N°2: Ruta I-62-G con Ruta I-132.

• Punto de Control N°3: Ruta I-132 con Camino sin Rol 1.

• Punto de Control N°4: Ruta I-132 con Ruta I-118.

• Punto de Control N°5: Ruta I-132 con Ruta S/R-I-108.

• Punto de Control N°6: Ruta I-62-G con Ruta 118.

• Punto de Control N°7: Ruta I-138 con Ruta S/R-I-108.

• Punto de Control N°8: Ruta I-62-G con Ruta I-120.

• Punto de Control N°9: Ruta I-120 con Ruta I-138.

• Punto de Control N°10: Ruta I-120 con Ruta I-136.

• Punto de Control N°11: Ruta I-62-G con Ruta I-80-G.

• Punto de Control N°12: Ruta I-120 con Ruta I-174.

• Punto de Control N°13: Ruta I-150 con Ruta I-148.

• Punto de Control N°14: Ruta I-120 con Ruta I-150.

• Punto de Control N°15: Ruta I-20 con Ruta I-150.

• Punto de Control N°16: Ruta I-20 con Camino sin Rol 2.

• Punto de Control N°17: Ruta I-80-G con Ruta I-20.

• Punto de Control N°18: Ruta I-154 con S/R-I-156.

• Punto de Control N°19: Ruta I-20 con Ruta I-154.

• Punto de Control N°20: Ruta I-20 con Ruta I-204.

• *Punto de Control N°21: Ruta H-76-I con Ruta I-20 con Ruta I-214.*

• *Punto de Control N°22: Ruta H-76-I con Av. 11 de septiembre.*

• *Punto de Control N°23: Ruta 90 con I-60 con I-214.*

• *Punto de Control N°24: Ruta 90 (Av. Errázuriz con Echeñique.*

• *Punto de Control N°25: Ruta 90 con Ruta I-340.*

• *Punto de Control N°26: Ruta 90 con Federico Errázuriz.*

• *Punto de Control N°27: Ruta H-76-I con Ruta H-210-I.*

• *Punto de Control N°28: Ruta H-76-I con Ruta H-880.*

• *Punto de Control N°29: Ruta H-76-I con Ruta H-82-I.*

• *Punto de Control N°30: Ruta H-76-I con Ruta H-864.*

• *Punto de Control N°31: Ruta H-76-I con Ruta H-882.*

• *Punto de Control N°32: Ruta H-76-I con Ruta H-846.*

• *Punto de Control N°33: Ruta H-76-I con El Cristo-Pencahue.*

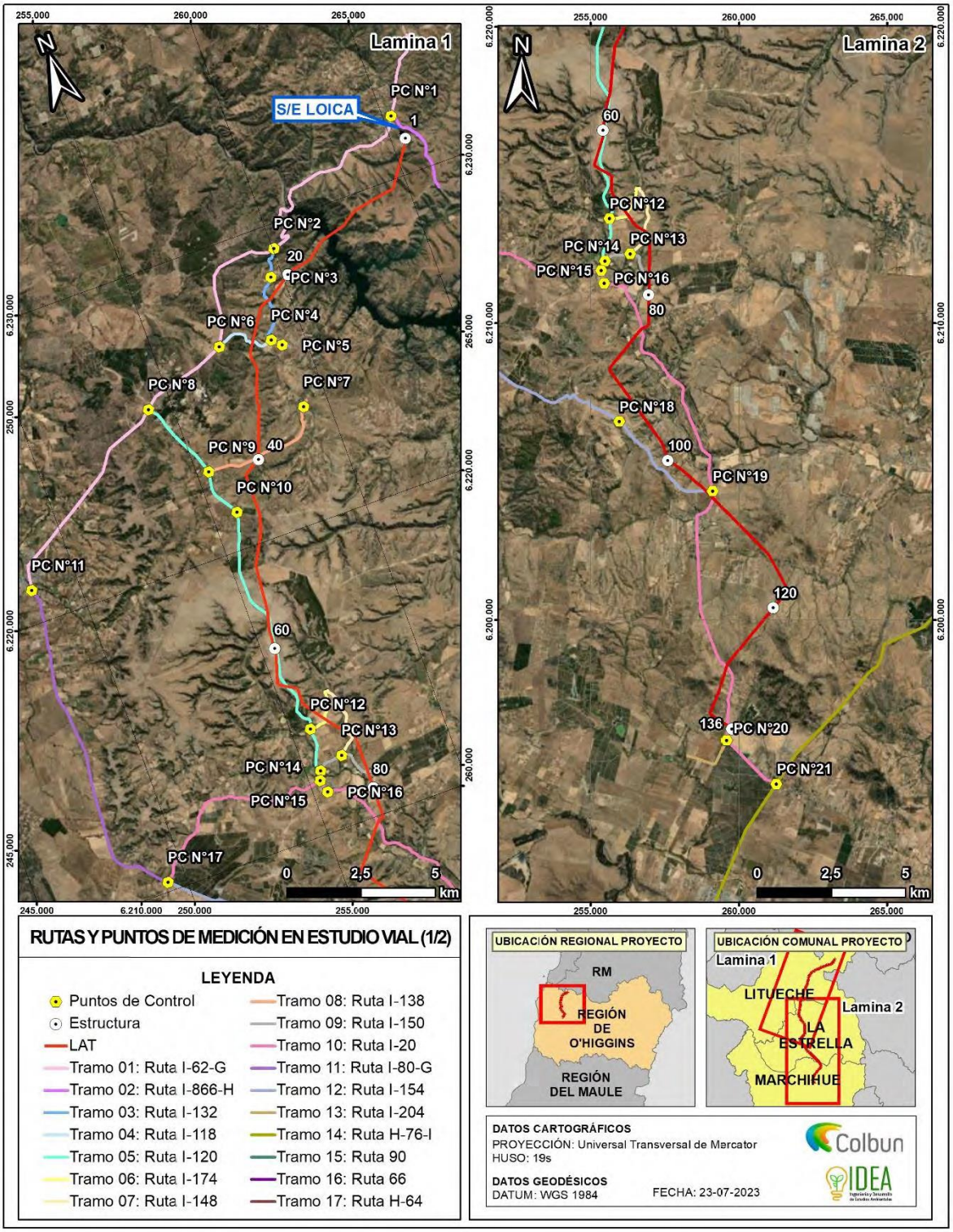
• *Punto de Control N°34: Ruta 66 con El Cristo-Pencahue con Ruta H-56.*

• *Punto de Control N°35: Ruta 66 con Diego Portales.*

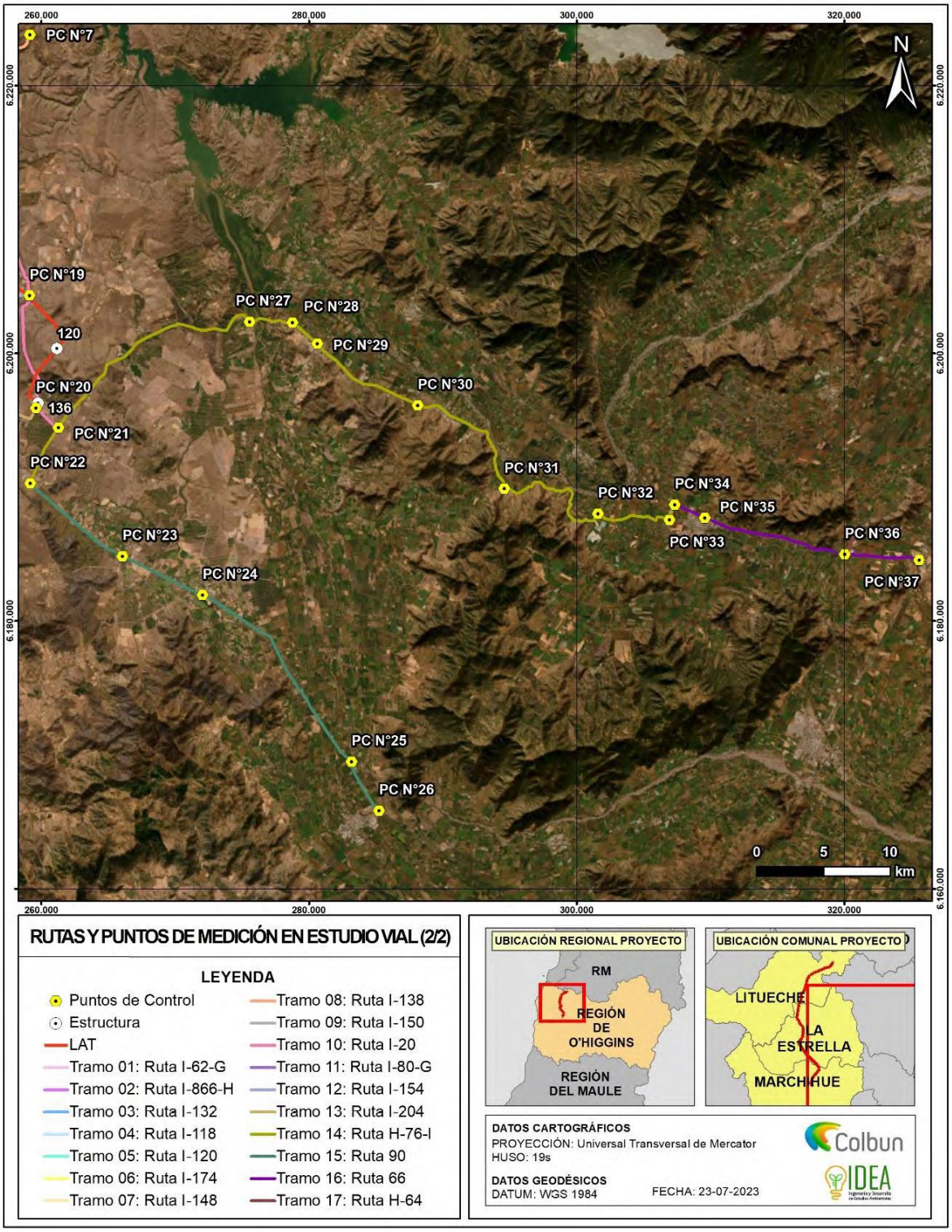
• *Punto de Control N°36: Ruta 66 con Ruta H-64.*

• *Punto de Control N°37: Ruta 66 con Ruta 5.*

En la siguiente figura se muestran las Rutas de Proyecto y puntos de medición en estudio vial



Fuente: Figura 643. Tramos de vías – Estudio Vial
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 644. Rutas de Proyecto y puntos de medición en estudio vial.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En base a las mediciones realizadas y modelación se analizó el grado de intervención vial que el tránsito del flujo de proyecto provocará sobre la vialidad del entorno, se analizó la incidencia

porcentual de este, la capacidad y niveles de servicio mediante la modelación SIDRA y la Metodología propuesta en los Volúmenes 3 y 6 del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, determinando las variaciones que experimentan los niveles de servicio (NS), demoras y grados de saturación (GS) de las intersecciones insertas en la ruta de transporte del proyecto, al agregar flujo vehicular asociado la etapa de Operación.

Según los resultados obtenidos, mediante el análisis de incidencia porcentual, cálculo de capacidad, niveles de servicio, y, modelación SIDRA, al comparar la situación base y con proyecto en los años 2025 y 2026 que corresponden a las fases de construcción y operación respectivamente, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base, sin presentar cambios en los niveles de servicio en las situaciones mencionadas anteriormente. Lo anterior se detalla a continuación:

Modelación Software SIDRA - Análisis Situación Actual 2022

Teóricamente, las condiciones de saturación (mayor congestión en la vía) se comienzan a hacer latentes a partir de un grado de saturación del 70%. Así, de los resultados obtenidos, el PC N°23 (Ruta 90 / Ruta I-60 / Ruta I-214), es el que presenta el mayor grado de saturación con un total de 250,4% en su hora punta, seguido por el PC N°34 (Ruta 66 / El Cristo Pencahue), que presenta un 249,0%. En tercer lugar, se encuentra el PC N°26 con un 148,7%, en cuarta posición está el PC N°35 con 132,4%, seguido por el PC N°25 con un grado de saturación del 126,4%. Los puntos de control N°30, 37, 1 y 11 también cuentan con un grado de saturación sobre el umbral del 70%, esos son: 113,2%, 105,7%, 103,0% y 77,7 % respectivamente. Dado esto, se aprecia congestión en la situación actual en algunos de los cruces analizados. El resto de los puntos de control presenta un grado de saturación bajo el umbral teórico de congestión.

Respecto a otros índices que proporcionó el Software como resultado, la demora es un factor importante a considerar. Así, se observa que los mismos cruces mencionados anteriormente son los que presentan las demoras medias más altas, estas son: PC N°34 de 207,7 segundos, PC N°23 de 178,6 segundos, PC N°30 con 45,1 segundos, PC N°35 con 36,3 segundos, PC N°25 con 31,1 segundos, PC N°1.con 27,8 segundos, PC N°37 con 25,1 segundos y PC N°26 con 19,8 segundos El resto de las intersecciones presenta una demora baja, inferior a 10 segundos.

El indicador de demora media está directamente relacionado con los niveles de servicio, 29 de los cruces presentan un nivel de servicio A, 1 presenta nivel C, 3 presentan nivel D, 2 tienen nivel E y 2 tienen nivel de servicio F, todo esto en el escenario actual 2023.

Modelación Software SIDRA – Análisis de la Situación Base y con Proyecto 2025 – Fase de Construcción

Al comparar la situación base y con proyecto 2025 - Fase Construcción, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base.

Al analizar el grado de saturación, se obtiene que la mayor variación la presenta el PC N°26 con un alza de 6,7 puntos, seguido por el PC N°1 con un aumento de 6,0 puntos. En tercer lugar, está el PC N°25, con un aumento de 1,7 puntos. El resto de los puntos de control presenta cambios en menos de un punto porcentual en sus grados de saturación.

Al analizar las demoras, se aprecia que la mayor variación entre la situación con proyecto respecto a la base se da en el punto de control N°1. Este presenta un aumento de 9,6 segundos, seguido por los puntos de control N°26 (2 seg), 25 (1,1 seg) y 37 (1,1 seg). La mayor parte de los puntos de control analizados no presenta cambios en sus demoras, y en caso de presentarlas, esta es inferior a 1 segundo.

Respecto a los niveles de servicio, este no presenta variación en ninguno de los puntos de control en análisis, todos se mantienen igual que en la situación base.

Modelación Software SIDRA – Análisis de la Situación Base y con Proyecto 2026 – Fase de Construcción

Al comparar la situación base y con proyecto 2026 - Fase Operación, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, al igual que en la fase de construcción, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base.

Al analizar el grado de saturación, se obtiene que la mayor variación la presenta el PC N°1 con un alza de 2,6 puntos, seguido por el PC N°17 con un aumento de 1,0 puntos. El resto de los puntos de control presenta cambios en menos de 0,6 puntos porcentuales en sus grados de saturación.

Al analizar las demoras, se aprecia que la mayor variación entre la situación con proyecto respecto a la base se da en el punto de control N°1, con un aumento de 4,3 segundos, mientras que en segundo lugar, se encuentra el PC N°11 con un aumento de 1,4 segundos en su demora. El resto de los puntos de control analizados, la mayoría no presenta cambios en la demora y quienes presentan un aumento, este es menor a 0,5 segundos.

Respecto a los niveles de servicio, este no presenta variación en ninguno de los puntos de control en análisis, todos se mantienen igual que en las situaciones base y con proyecto para la fase de operación.

En el Anexo 4.20 de la ADENDA, específicamente en el Apéndice N°4 "Salidas Modelación SIDRA", se pueden ver los resultados obtenidos de la modelación con un mayor detalle.

Conclusiones Estudio Vial

Dado lo anterior, se concluye que el Proyecto provocará una intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras).

En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los análisis realizado mediante mediciones y modelación SIDRA, así como la metodología propuesta en los Volúmenes 3 y 6 del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, permitió evaluar el impacto del proyecto en la vialidad del entorno. Los resultados obtenidos indican que, al comparar la situación base con la situación proyectada para los años 2025 y 2026, correspondientes a las fases de construcción y operación respectivamente, las variaciones en los indicadores de rendimiento son leves, manteniéndose en gran medida similares a las condiciones base.

En términos de grados de saturación, las mayores variaciones observadas en las fases de construcción y operación no superan los 6,7 puntos porcentuales, siendo la mayoría de los cambios menores a 1 punto porcentual. Respecto a las demoras, las mayores variaciones registradas fueron de 9,6 segundos

en la fase de construcción y 4,3 segundos en la fase de operación, con la mayoría de los puntos de control mostrando cambios insignificantes.

Los niveles de servicio se mantuvieron constantes, sin variaciones entre la situación base y las situaciones con proyecto para ambas fases. Esto sugiere que el proyecto no provocará una degradación significativa en la capacidad de las intersecciones viales analizadas.

En conclusión, el proyecto generará una intervención vial leve en el área de influencia. Los incrementos en los grados de saturación, capacidad y demoras son mínimos, lo que implica que las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al proyecto no causarán aumentos significativos en los tiempos de desplazamiento de la población ni restringirán la libre circulación o conectividad en el área de influencia. Por lo tanto, no se verán afectados los elementos relacionados con las actividades productivas, culturales, deportivas y recreativas de los grupos humanos presentes en la zona.

Observación N°2

Se señala como observación: ¿Por qué el proyecto insiste en su declaración de impacto ambiental que no afectara el sitio prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa norte y Cocalán, cuando la evidencia muestra completamente lo contrario considerando que este sitio prioritario es considerado número uno además de poseer especies en peligro de extinción, bosque nativo y endémico.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, al respecto se solicita aclarar y ampliar la información. **(ID-SEA 23.2)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a la consulta del observante, el Titular aclara e indica que el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" de la Estrategia Regional de Biodiversidad ha sido reconocido por el Proyecto en la totalidad de estudios relacionados con las componentes ambientales de interés.

El Sitio Prioritario en cuestión forma parte de la Caracterización Ambiental realizada en el marco de la DIA, ADENDA y actualizada ADENDA Complementaria en donde se reconoce su intersección con el área de Proyecto a partir de lo cual, en el presente proceso de evaluación ambiental, se han robustecido los antecedentes ambientales levantando nuevos estudios de campo con mayores esfuerzos e información actualizada en la totalidad del área de Proyecto, ***considerando mayores esfuerzos en el área del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán****, donde se emplazará la Nueva Subestación Loica y las estructuras 1 a 13 de la Línea de alta Tensión Loica-Portezuelo. Los principales aspectos que permiten robustecer el análisis para descartar eventuales afectaciones en el Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán se listan a continuación:*

- ***Nuevos Antecedentes y análisis para determinar que el Proyecto no requiere presentar un EIA:*** *Se presenta una serie de estudios actualizados, a partir de estudios de campo robustos, tanto en esfuerzos de muestreo como también considerando las observaciones de los Órganos de administración del estado con competencia ambiental y la Comunidad con el fin último de presentar antecedentes fundados que permitan descartar eventuales afectaciones ecosistémicas, considerando la sumatoria de áreas de influencia presentadas en la ADENDA Complementaria. Entre los estudios señalados se encuentran, nuevas campañas*

de Flora y Vegetación, en invierno 2023, que complementan las realizadas en Primavera 2022, Verano y Otoño de 2023 y nuevas campañas de Fauna, en invierno y primavera de 2023, que complementan las realizadas en primavera 2022, verano y otoño de 2023, con mayores esfuerzos de muestreo, Caracterización de la Dimensión Biológica del Suelo, Estudio de Erosión, Estudio de Ruido en Fauna, entre otros.

- ***Esfuerzos de Muestreo Adicionales**: Se han incorporado puntos de evaluación de Calidad del Aire (parámetro Material Particulado Sedimentable) y de Ruido en Fauna sobre distintos sectores del sitio prioritario y en la totalidad del AI del Proyecto, con la finalidad de evaluar los aportes en emisiones atmosféricas y acústicas sobre dichas zonas y descartar impactos sobre el Sitio Prioritario, Especies de Flora y Vegetación y Grupos Humanos. **Mas aún, desde la fecha de ingreso de la Declaración de Impacto ambiental a la fecha (ADENDA Complementaria) se han realizado nuevos estudios relacionados con flora, fauna, fauna invertebrada, esfuerzos dirigidos a especies de fauna en específico (cururo) que permiten ampliar y justificar la no generación de eventuales afectaciones sobre el entorno.***
- ***Cambios en el Método Constructivo en sitio prioritario:** Se modifica método constructivo, proponiendo la utilización de dron en sectores con algún tipo de sensibilidad asociada a la flora y fauna, con el fin último de minimizar intervenciones de maquinarias. En dichos sectores se realizarán las actividades iniciales del tendido de conductores mediante la utilización de un dron. Dicha metodología elimina el arrastre, a nivel de suelo, de las cuerdas guías de tensado evitando así la afectación de áreas sensibles del sitios prioritarios o áreas que se requiera proteger.*
- ***Minimización de Corta de Bosque Nativo:** La corta de Bosque Nativo sobre el Sitio Prioritario se ha reducido a **0,49 hectáreas**, así como la intervención directa sobre el Sitio, la cual se ha reducido de un 0,013% de intervención del Sitio Prioritario a 0,008%.*

Tabla 20. Comparativa minimización/cambios en obras en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán

Superficie Sitio Prioritario	Ocupación Proyecto Desistido 2022 (ha/%)		Ocupación Efectiva de las obras del Proyecto en sitio Nueva Presentación 2023[27] (ha/%)	
Superficie (Ha)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
102.116,57	13,04	0,013	6,77	0,0066

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios, ADENDA Complementaria.

El Proyecto contará con un total de 31,39 ha emplazadas en el Sitio Prioritario (102.113,7 ha). Lo anterior representa solamente un 0,031% de la superficie total del Sitio Prioritario. Más aún, si se considerara solamente las obras que requieren escarpe, compactación o despeje de vegetación en el Sitio Prioritario, este valor correspondería a 5,55 ha, correspondientes a un 0,005% de la superficie total del Sitio prioritario. Finalmente, la ocupación efectiva son 8,06 ha que corresponden a 0,008%. Lo anterior se sintetiza en la tabla siguiente.

Tabla 21. Superficie de ocupación del Proyecto en Sitio Prioritario

Parámetro	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al SP (%)
Ocupación del área de influencia con Sitio Prioritario	1.541	1,50
Ocupación total de obras en Sitio Prioritario (incluye obras aéreas)[28]	31,39	0,031

[27] Esta superficie considera obras con ocupación terrestre efectiva. Dichas obras corresponden a Nueva Subestación Loica, caminos por construir y/o habilitar, Instalación de Faenas Loica, Superficies de trabajo y plazas de tendido (frenos y winche).

[28] Por obras aéreas, se entiende que se consideran las superficies de faja de seguridad de seccionamientos, variante provisoria y LAT Loica-Portezuelo.

Parámetro	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al SP (%)
Ocupación efectiva de obras en Sitio Prioritario[29]	8,06	0,008
Ocupación de obras que requieren escarpe y compactación en Sitio Prioritario[30]	5,55	0,005

Fuente: Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios adjunta en Anexo 4.21 de la ADENDA.

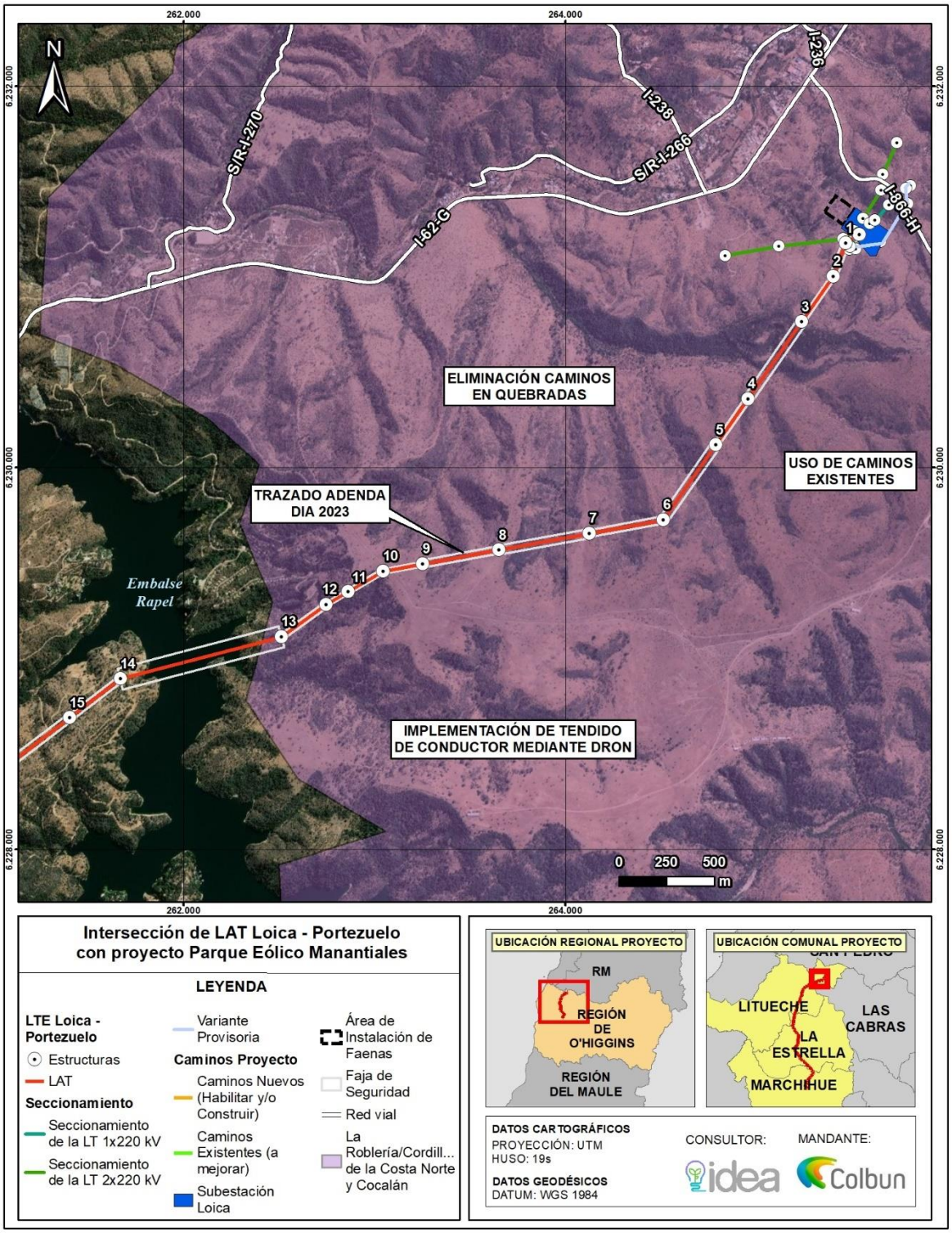
- ***Ajustes en Caminos de Acceso:*** *Uno de los cambios más relevantes en el Sitio Prioritario es la priorización de uso de caminos existentes por sobre la habilitación de caminos, lo que ha derivado en evitar la mayor parte de caminos proyectados y atraviesos de cauce en Sitio Prioritario que derivaban en corta de vegetación.*

A continuación, se muestra el detalle de las obras vs el sitio prioritario en cuestión.

[29] Esta superficie considera obras con ocupación terrestre efectiva. Dichas obras corresponden a Nueva Subestación Loica, caminos por construir y/o habilitar, Instalación de Faenas Loica, Superficies de trabajo y plazas de tendido (frenos y winche).

[30] Dichas obras consideran parte de la Subestación Seccionadora Nueva Loica e Instalación de Faenas Loica.

Figura 44. Layout de proyecto actual -2023. Proyecto vs Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán.



Dado que se evidencia que el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán constituye un área con valor ambiental, se presenta a continuación una caracterización detallada de sus objetos de conservación y la relación con el Proyecto, con el fin de descartar efectos sobre este Sitio Prioritario:

Territorio con Valor Ambiental

De acuerdo con el Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio de Medio Ambiente, el sitio prioritario se emplaza en el sector norte, ***esencialmente sobre las formaciones cordilleranas*** *que separan a la Región de O'Higgins con la Región Metropolitana. Con más de 100.000 hectáreas de superficie, los límites propuestos para este sitio prioritario lo subordinan a las competencias administrativas de ocho comunas.* ***Representa gran parte de la comuna de Las Cabras y parte de Doñihue*** *y se distribuye equitativamente en superficie en las comunas de Peumo, Coltauco, Rancagua, Graneros y Mostazal. La ladera nororiental Cordillera de la Costa y Cocalán de los cerros que limitan con la Región Metropolitana en el sector denominado Altos de Cantillana, dentro del cual está la Reserva Nacional Roblería del Cobre de Loncha y que conforma la gran ribera norte del río Cachapoal y el lago Rapel, contienen renovales y matorrales arborescentes, siendo dominantes los de tipo esclerófilos y espinosos.*

El sitio prioritario representa un centro de riqueza de mamíferos, aves acuáticas y reptiles y contiene especies de interés como el Loro tricahue (Cyanoliseus patagonus), el Lagarto Gruñidor de valeria (P. valeriae) y la Güiña (O. guigna). Se destaca como área de descanso y forrajeo de aves, especialmente acuáticas. En total contiene 48 especies amenazadas (un ave, un reptil, dos mamíferos y 44 plantas, ocho de ellas En Peligro, de las cuales una es exclusiva: Chloraea galeata). Se encuentra conectado con el sitio prioritario "Precordillera andina norte" a través del "Corredor de Angostura de Paine" y con el sitio "Cordillera de la Costa del Valle Central". Además, forma parte del cordón de Cantillana, identificado como sitio prioritario número uno por la Región Metropolitana (Serey, I. et. al., 2007).

La definición que da CONAMA (2010) a un Sitio Prioritario al definirse las estrategias regionales de biodiversidad es la de ser un área (terrestre, marina o costero-marina) con ***alto valor para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad****, identificada por su aporte a la* ***representatividad ecosistémica****, su singularidad ecológica o por constituir hábitat de especies amenazadas, entre otros aspectos.*

Según lo anterior, para definir el valor ambiental del área del Proyecto emplazada en un sector del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte, se debe determinar si las condiciones en el área de emplazamiento cumplen con los criterios señalados en la definición de Sitio Prioritario.

Para lo anterior, se revisan los antecedentes ambientales aportados en la Declaración de Impacto Ambiental, ADENDA y ADENDA Complementaria, en específico para el área del Sitio Prioritario.

Flora y Vegetación Vascular en el Sitio Prioritario

De acuerdo con el Sistema de Información y Monitoreo de la Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio del Medio Ambiente, la tabla siguiente da cuenta de los ecosistemas terrestres presentes en el Sitio prioritario, su superficie, porcentaje total del sitio prioritario, representatividad en el SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) y estado del ecosistema de acuerdo con la "Lista Roja de Ecosistemas de la UICN".

Cabe señalar que, al igual que la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN , de la cual se nutre el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), es una herramienta que clasifica en ocho categorías y cinco criterios que proporcionan un método consistente para la evaluación del riesgo de colapso de un ecosistema.

Tabla 22. Ecosistemas terrestres presentes en el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte"

Ecosistema	Bioma	Sup. contenida (ha)	Porcentaje respecto a SP	Representatividad SNAP	Estado de Ecosistema según UICN	Presencia en el AI del Proyecto
Bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven - Maytenus boaria	Bosque espinoso	24.252,15	23,75%	43,09%	Vulnerable (VU)	Ausente

Ecosistema	Bioma	Sup. contenida (ha)	Porcentaje respecto a SP	Representatividad SNAP	Estado de Ecosistema según UICN	Presencia en el AI del Proyecto
Bosque esclerofilo mediterráneo costero de Cryptocarya alba - Peumus boldus	Bosque esclerófilo	37.715,36	36,94%	9,26%	Preocupación Menor (LC)	Ausente
Bosque esclerofilo mediterráneo andino de Quillaja saponaria - Lithraea caustica	Bosque esclerófilo	17.826,12	17,46%	7,01%	Preocupación Menor (LC)	Ausente
Bosque caducifolio mediterráneo costero de Nothofagus macrocarpa / Ribes punctatum	Bosque caducifolio	12.159,04	11,91%	8,92%	Preocupación Menor (LC)	Ausente
Matorral bajo mediterráneo costero de Chuquiraga oppositifolia - Mulinum spinosum	Matorral bajo de altitud	25,321	0,03%	0,28%	Preocupación Menor (LC)	Ausente

Fuente: SIMBIO (MMA), 2022.

Para contrastar la información anterior, de acuerdo con la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al ***Anexo 4.1 de ADENDA Complementaria sobre Actualización de Caracterización de Flora Vascular y Vegetación****, se identifica un total de 90,756 ha levantadas en el área de influencia del componente Flora y Vegetación (solo área Sitio Prioritario) al cual se le ha identificado las formaciones y tipos vegetacionales, las cuales se muestran en la siguiente tabla..*

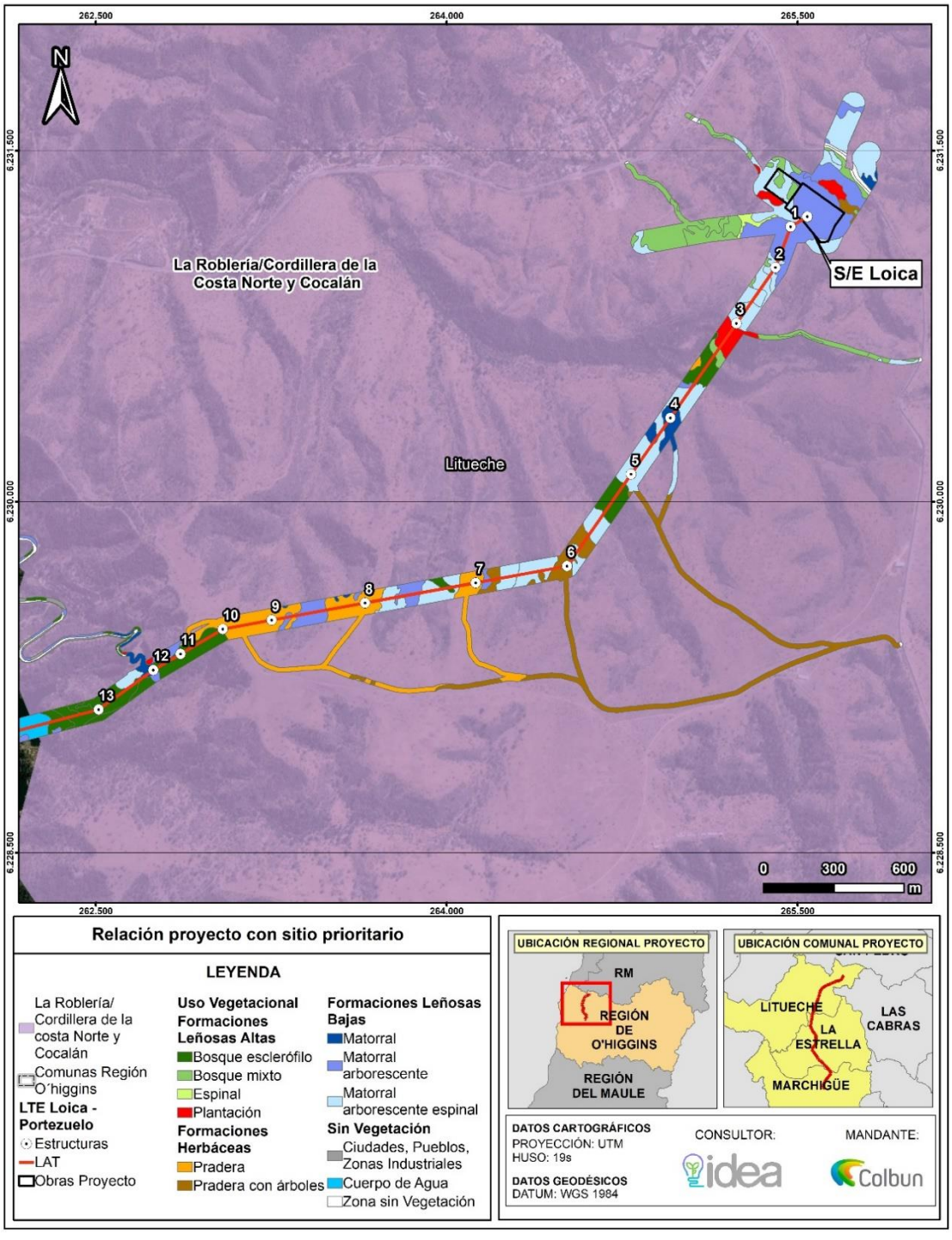
Tabla 23. Formaciones y Tipos Vegetacionales en el AI Flora y Vegetación – Sitio Prioritario

Formaciones Vegetacionales	Tipos Vegetacionales	Superficie (ha)
Formación Herbácea	Pradera	10,509
	Pradera con árboles	10,536
Formación Leñosa Alta	Bosque esclerófilo	12,095
	Bosque mixto	8,447
	Espinal	0,431
	Plantación	2,395
Formación Leñosa Baja	Matorral	2,554
	Matorral arborescente	14,163
	Matorral arborescente espinal	21,585
Zona sin Vegetación	Zona sin Vegetación	2,508
Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales	0,703
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	4,829
	Total general	90,756

Fuente: Anexo 4.1 Caracterización de Flora Vascular y Vegetación, ADENDA Complementaria.

La figura siguiente da cuenta de las formaciones y usos vegetacionales presentes en el Área de Influencia Flora y Vegetación a la altura del Sitio Prioritario.

Figura 45. Formaciones y Usos Vegetacionales en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán.



Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 2.2 Flora Vascular y Vegetación

Considerando los ecosistemas terrestres señalados como relevantes en el Sitio Prioritario y las formaciones vegetacionales identificadas en el Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de Flora Vascular y Vegetación, a continuación, se procede a describirlos de acuerdo con fuentes bibliográficas y a establecer su presencia o no en el área del Proyecto que se emplaza en el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte"

1. *Bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven y Maytenus boaria*

*De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[31] este ecosistema está conformado por Matorral espinoso arborescente abierto dominado por Acacia caven y con presencia de **Maytenus boaria** en una estrata arbórea baja, **Proustia cuneifolia, Muehlenbeckia hastulata y Cestrum parqui** en la estrata arbustiva y una estrata de herbáceas, tanto perennes como anuales, nativas e introducidas, donde destaca la presencia de **Bromus berteroanus y Vulpia myuros.***

El ecosistema se distribuye por los lomajes costeros del sur de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y norte de O'Higgins entre los 0 y 400 metros de altitud, piso bioclimático mesomediterráneo seco hiperoceánico y oceánico.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "La degradación del espinal conduce a la formación de una pradera compuesta principalmente por especies introducidas. Se ha especulado que el espinal mismo corresponde a una fase regresiva del bosque esclerofilo original de Lithraea caustica y Cryptocarya alba o del matorral de Puya berteroniana y Trichocereus chiloensis. Estudios con series temporales de imágenes satelitales muestran que la degradación del bosque esclerofilo efectivamente conduce a su reemplazo permanente por formaciones de Acacia caven".

*El SIMBIO define a este ecosistema como uno de **alta relevancia**, dada la categoría de Vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).*

*Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al **Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Caracterización de Flora Vascular y Vegetación**, se identificó que si bien la especie Acacia caven se encuentra presente en gran parte de las formaciones vegetacionales, tanto de formación leñosa alta, baja y herbácea, **no se identificó de forma dominante la especie Maytenus boaria**, especie relevante del **ecosistema del bosque espinoso mediterráneo costero.***

*Al no encontrarse dicha especie con participación dominante dentro de alguna formación, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" **no se encuentra el ecosistema bosque espinoso mediterráneo costero de Acacia caven y Maytenus boaria.** Dado que dicho ecosistema es vulnerable, de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo al SIMBIO, su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.*

2. *Bosque esclerofilo mediterráneo costero de Cryptocarya alba y Peumus boldus*

*De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[32] este ecosistema de bosque lauri-esclerófilo se encuentra dominado por especies esclerófilas **Cryptocarya alba y Peumus boldus,** que en algunos casos se ven acompañadas por elementos laurifolios como **Dasyphyllum excelsum y Persea lingue.** La estrata arbustiva destaca la presencia de **Sophora macrocarpa y Lobelia excelsa.** Se caracteriza por un importante contingente de epífitas vasculares, lo que releva su carácter de alta humedad.*

El ecosistema se distribuye por las laderas occidentales de la cordillera de la Costa de las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins a una altitud entre 100 a 1.300 m.s.n.m. Piso bioclimático mesomediterráneo seco y subhúmedo inferior hiperoceánico y oceánico.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "Las perturbaciones antrópicas, especialmente los incendios y cortas recurrentes, producen una degradación del bosque original, con una pérdida de cobertura vegetal, cambio en la fisionomía de la comunidad (paso de bosque a matorral) e invasión de elementos de matorrales espinosos y esclerofilos como Retanilla trinervia, Gutierrezia resinosa, Muehlenbeckia hastulata y

[31] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/37#biodiversidad

[32] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/VistaImpresion/42

Baccharis linearis. En ausencia de perturbaciones la recuperación del bosque se produciría a partir de elementos esclerófilos (Lithraea caustica, Quillaja saponaria) que generarían las condiciones para el restablecimiento de las especies dominantes originales Cryptocarya alba y Peumus boldus, aunque plantas introducidas, como Pinus radiata, también favorecen la regeneración de especies nativas."

El SIMBIO define a este ecosistema como uno de ***alta relevancia,*** *con categoría* ***Preocupación Menor (LC)*** *por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).*

Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al ***Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización Caracterización de Flora Vascular y Vegetación****, se identificó que, en el AI de Flora y Vegetación en el emplazamiento del Sitio Prioritario, se identificó Formación Leñosa Alta tipo Bosque Esclerófilo, compuesto por 8,41 ha, correspondientes a un 9,5% de las formaciones totales identificadas en el AI de Flora y Vegetación. Sin embargo, dicha formación está conformada en su totalidad por especies dominantes de Peumus boldus y Quillaja saponaria emplazadas principalmente en las quebradas y ladera oriente del Emabalse Rapel, en una orientación de umbría (sombra).*

En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" ***no se encuentra el ecosistema bosque esclerófilo mediterráneo costero de Cryptocarya alba y Peumus boldus.*** *Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo al SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.*

3. *<u>Bosque esclerófilo mediterráneo andino de Quillaja saponaria y Lithraea caustica</u>*

De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[33] *este ecosistema es de blosque esclerófilo, típicamente dominado por* ***Lithraea caustica, Quillaja saponaria y Kageneckia oblonga; Cryptocarya alba*** *es localmente abundante en los sectores de mayor humedad. La estrata arbustiva es muy diversa, destacando la presencia de* ***Escallonia pulvurulenta, Proustia cunneifolia, Colliguaja odorigera, Clinopodium gilllesii*** *y* ***Teucrium bicolor****. La estrátea herbácea también es diversa, pero con importante presencia de geófitas.*

El ecosistema se distribuye por las laderas bajas de la cordillera de Los Andes y de la vertiente oriental de la cordillera de la costa de las regiones de O'Higgins, Metropolitana y Valparaíso, en altitud de 200 a 1.400 m.s.n.m. Piso bioclimático mesomediterráneo seco, subhúmedo y húmedo inferior.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "Los bosques esclerofilos de Chile han estado sometidos a fuertes presiones antrópicas (incendios, talas, pastoreo), razón por la que actualmente se encuentran muy degradados. La degradación de bosque esclerofilo original tiene como efecto una transformación estructural y cambios en la composición florística, que dependen del tipo y nivel de perturbación. Los primeros estadios de degradación producen la transformación estructural de bosque a matorral arborescente y una penetración de elementos más xerófitos como Baccharis linearis y Muehlenbeckia hastulata. Perturbaciones más severas podrían producir la transformación completa del bosque en un espinal dominado por Acacia caven o incluso en una pradera anual. Teóricamente, en ausencia de perturbaciones, estas comunidades de degradación tienden a recuperarse a través de mecanismos de facilitación, para retornar a su estado original, cuya composición de especies dominantes dependerá de las condiciones específicas del sitio, en especial la disponibilidad hídrica y la presencia de parches de vegetación original remanente".

El SIMBIO define a este ecosistema como uno de ***alta relevancia,*** *con* ***categoría Preocupación Menor (LC)*** *por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).*

Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al ***Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización Caracterización de Flora Vascular y Vegetación****, y tal como ya se ha señalado, solamente se identificó bosque esclerófilo con dominancia de especies Cryptocarya alba y Peumus boldus.*

En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" ***no se encuentra el ecosistema bosque esclerófilo mediterráneo costero de Cryptocarya alba y Peumus boldus.*** *Si bien este*

[33] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/VistaImpresion/44

ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.

4. *Bosque caducifolio mediterráneo costero de Nothofagus macrocarpa y Ribes punctatum*

*De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[34] este ecosistema es Bosque caducifolio con una estrata arbórea dominada por **Nothofagus macrocarpa**, una estrata arbustiva donde destacan **Ribes punctatum, Berberis actinacantha, Calceolaria meyeniana, Azara petiolaris** y algunos elementos esclerofilos y una estrata herbácea caracterizada por la presencia de **Adiantum chilense var. sulphureum** y **Alstroemeria zoellneri**.*

El ecosistema se distribuye por las laderas altas de la vertiente occidental de la cordillera de la Costa de las regiones de O'Higgins, Metropolitana y de Valparaíso, entre 900 y 1.900 m.s.n.m. Pisos bioclimáticos mesomediterráneo superior seco superior y subhúmedo inferior hiperoceánico y supramediterráneo subhúmedo superior y húmedo inferior oceánico.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "Los bosques esclerofilos de Chile han estado sometidos a fuertes presiones antrópicas (incendios, talas, pastoreo), razón por la que actualmente se encuentran muy degradados. La degradación de bosque esclerofilo original tiene como efecto una transformación estructural y cambios en la composición florística, que dependen del tipo y nivel de perturbación. Los primeros estadios de degradación producen la transformación estructural de bosque a matorral arborescente y una penetración de elementos más xerófitos como Baccharis linearis y Muehlenbeckia hastulata. Perturbaciones más severas podrían producir la transformación completa del bosque en un espinal dominado por Acacia caven o incluso en una pradera anual. Teóricamente, en ausencia de perturbaciones, estas comunidades de degradación tienden a recuperarse a través de mecanismos de facilitación, para retornar a su estado original, cuya composición de especies dominantes dependerá de las condiciones específicas del sitio, en especial la disponibilidad hídrica y la presencia de parches de vegetación original remanente".

*El SIMBIO define a este ecosistema como uno de **relevancia media,** con categoría **Preocupación Menor (LC)** por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).*

*Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al **Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre Actualización de la Caracterización de Flora Vascular y Vegetación**, y **no se identificó ninguna formación perteneciente al tipo de bosque caducifolio,** lo cual es concordante con las condiciones ambientales en el AI del Proyecto, ya el bosque caducifolio mediterráneo costero de Nothofagus macrocarpa y Ribes punctatum se encuentra en las altas laderas sobre los 900 m.s.n.m.*

*En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" **no se encuentra el ecosistema bosque esclerófilo mediterráneo costero de Cryptocarya alba y Peumus boldus.** Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, **por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto**, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.*

5. *Matorral bajo mediterráneo costero de Chuquiraga oppositifolia y Mulinum spinosum*

*De acuerdo con la ficha informativa de SIMBIO (MMA)[35] este ecosistema es de tipo Matorral bajo, dominado por los **subarbustos Chuquiraga oppositifolia, Mulinum spinosum y Tetraglochin alatum**, aunque también es posible observar algunos elementos propios del bosque caducifolio que se encuentra inmediatamente en el ecosistema altitudinal inferior (e.g., **Schinus montana**). También se presentan algunas geófitas como **Rhodophiala rhodolirion.** Este matorral, de distribución areal muy reducida en la cordillera de la Costa, está florísticamente muy emparentado con las comunidades altoandinas y probablemente constituye un relicto climático de los periodos glaciales de expansión de las comunidades propias de ambientes andinos de altitud.*

[34] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/49

[35] https://simbio.mma.gob.cl/Ecosistemas/Details/37#biodiversidad

El ecosistema se distribuye en las cumbres rocosas de las montañas elevadas de la Cordillera de la Costa de la región de O'Higgins, Metropolitana y de Valparaíso, sobre los 1.800 m, en los pisos bioclimáticos supramediterráneo y oromediterráneo inferior subhúmedo superior y húmedo hiperoceánico y oceánico.

Respecto a la dinámica del ecosistema, se señala que "ya que se trata de un tipo de vegetación que solo se desarrolla bajo condiciones frías en las partes altas de las montañas, probablemente se encuentra en retroceso natural producto del incremento de la aridez y la temperatura propio del periodo interglacial en que nos encontramos y de su reforzamiento por causas antrópicas. Al respecto, algunos lugares parecen estar siendo colonizados por elementos provenientes de matorrales espinosos (e.g., Puya coerulea). No se conocen mayores antecedentes sobre su dinámica regenerativa, pero es muy probable que sea muy similar a la de los matorrales bajos andinos dominados por Chuquiraga oppositifolia".

*El SIMBIO define a este ecosistema como uno de **relevancia media**, y de categoría de **Preocupación Menor (LC)** por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).*

*Respecto a los resultados entregados por la Carta de Ocupación de Tierras (COT) adjunta al **Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización de la Caracterización de Flora Vascular y Vegetación**, **no se identificó ninguna formación perteneciente al tipo matorral bajo costero de Chuquiraga oppositifolia y Mulinum spinosum,** lo cual es concordante con las condiciones ambientales en el AI del Proyecto, ya el ecosistema analizado se encontraría por sobre los 1.800 m.s.n.m.*

*En virtud de lo anterior, se da cuenta de que en el AI de Flora y Vegetación en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" **no se encuentra el ecosistema matorral bajo costero de Chuquiraga oppositifolia y Mulinum spinosum.** Si bien este ecosistema es de preocupación menor (LC) según UICN, es de alta relevancia en el Sitio Prioritario de acuerdo con el SIMBIO, por lo que su ausencia en el AI le resta valor ambiental al área del Sitio Prioritario en la cual se emplaza el Proyecto, por carecer de este ecosistema objeto de conservación del Sitio Prioritario.*

6. *Especies en Categoría de Conservación Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte"*

Finalmente, tras el análisis de los ecosistemas representativos y singulares del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte", se identifican las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación, obtenido a partir de la base de datos del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio del Medio Ambiente[36].

La tabla siguiente expone las especies de flora en categoría de conservación que son indicadas en el SIMBIO, como representativas del Sitio Prioritario.

[36] https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/1425#especies

Tabla 24. Especies de Flora en Categoría de Conservación presentes en el Sitio Prioritario según información en Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio de Medio Ambiente.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación	Nativa	Endémica	Presencia en Sitio Prioritario
Liliopsida	*Arecales*	*Arecaceae*	*Jubaea chilensis (Molina) Baill.*	Palma chilena	EN	Si	Si	No
Magnoliopsida	*Aquifoliales*	*Cardiopteridaceae*	*Citronella mucronata (Ruiz & Pav.) D.Don*	Naranjillo	VU	Si	Si	No
Polypodiopsida	*Polypodiales*	*Pteridaceae*	*Adiantum excisum Kunze*	Helecho palito negro	LC	Si	Si	No
Magnoliopsida	*Canellales*	*Winteraceae*	*Drimys winteri J.R.Forst.*	Canelo	EN (XV-VI), LC (VII-XII)	Si	No	No
Polypodiopsida	*Polypodiales*	*Pteridaceae*	*Cheilanthes hypoleuca (Kunze) Mett.*	Doradilla	LC	Si	No	No
Liliopsida	*Liliales*	*Alstroemeriaceae*	*Alstroemeria zoellneri Ehr.Bayer*	Lirio del campo	VU	Si	Si	No
Magnoliopsida	*Laurales*	*Lauraceae*	*Persea lingue (Ruiz & Pav.) Nees*	Lingue	VU (XV-VI), LC (VII-XII)	Si	No	No
Liliopsida	*Poales*	*Bromeliaceae*	*Puya chilensis Molina*	Puya, Chagual	LC	Si	Si	No
Magnoliopsida	*Fagales*	*Nothofagaceae*	*Nothofagus macrocarpa (A.DC.) F.M.Vázquez & R.A.Rodr.*	Roble	VU	Si	Si	No
Magnoliopsida	*Caryophyllales*	*Cactaceae*	*Eriosyce curvispina (Bertero ex Colla) Katt.*	Quisquito colorado	LC	Si	Si	No
Polypodiopsida	*Polypodiales*	*Pteridaceae*	*Adiantum sulphureum Kaulf.*	Palito Negro	LC	Si	No	No
Liliopsida	*Liliales*	*Alstroemeriaceae*	*Alstroemeria pulchra Sims*	Flor de Aguila	EN [Alstroemeria pulchra subsp. lavandulacea] (VIII-IX), LC [A. p. subsp. pulchra, A. p. var. maxima]	Si	Si	No
Magnoliopsida	*Berberidopsidales*	*Aextoxicaceae*	*Aextoxicon punctatum Ruiz & Pav.*	Olivillo	VU (XV-V-RM), LC (VI-XII)	Si	No	No
Liliopsida	*Asparagales*	*Iridaceae*	*Calydorea xyphioides (Poepp.) Espinosa*	Violeta, lahue, tahay	NT	Si	Si	Si

Fuente: Modificado de Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO) del Ministerio de Medio Ambiente.

En relación con la tabla anterior, y respecto a los hallazgos realizados en la DIA y la actualización de la Caracterización de Flora Vascular y Vegetación realizada para la ADENDA y ADENDA Complementaria, adjunta en ***el Anexo 4.1,*** *puede establecerse que, dentro del Área de Influencia del Proyecto, solo se identificó la especie Calydorea xiphioides, en categoría Casi Amenazada (NT).*

Respecto a ***singularidades ambientales de flora en el Sitio Prioritario,*** *de acuerdo con la Caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 4.1 ADENDA Complementaria) se establece que:*

- ***Si bien se identifican unidades de bosque hidrófilo en el área de influencia, correspondientes a remanentes de bosque original,*** *ninguna de estas unidades se emplaza dentro del área de Proyecto en Sitio Prioritario.*
- *Se identificaron varias especies de flora en categoría de conservación. Al respecto, casi la totalidad de estas se encuentran fuera del Sitio Prioritario, con excepción de Calydorea xiphioides, donde se identificaron solamente 2 individuos de la especie mediante un microrruteo. Estos 2 individuos se ubican colindantes a un camino existente hacia la estructura 9A,* ***por lo que no serán intervenidos****. La tabla siguiente da cuenta del detalle respecto a las especies en categoría de conservación identificadas en el Anexo 4.1 de Flora y Vegetación, sin considerar especies en preocupación menor.*

Tabla 25. Especies en Categoría de Conservación de Flora (distinto de Preocupación Menor) identificadas en Área de Influencia y relación con Sitio Prioritario

N°	Nombre científico	Estado de conservación	Decreto	Relación Sitio Prioritario
1	*Alstroemeria diluta Ehr. Bayer subsp. diluta*	En Peligro	DS 13/2013 MMA	No se identificó en área de Sitio Prioritario
2	*Calydorea xiphioides (Poepp.) Espinosa*	Casi Amenazada	DS 02/2024 MMA	Mediante microrruteo, se identifican solo 2 individuos colindantes a camino existente, por lo que no serán intervenidas.
3	**Chloraea prodigiosa* Rchb.f.	En Peligro	DS 41/2011 MMA	Meidnate microrruteo se identifican individuos, los cuales se encuentran fuera del Sitio Prioritario
4	*Crinodendron patagua*	Vulnerable	DS 10/2023 MMA	**No existe ningún individuo de *Crinodendron patagua* en área de Sitio Prioritario.**
5	*Dioscorea longipes* Phil.	Vulnerable	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
6	*Eriosyce curvispina* (Bertero ex Colla) Katt.	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
7	*Leucostele chiloensis* (Colla) *Schlumpb.* subsp. *chiloensis*	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario
8	*Ophioglossum crotalophoroides* Walter	Casi Amenazada	DS 52/2014 MMA	Mediante microrruteo, no se identificó en Sitio Prioritario

Fuente: Modificado de Anexo 4.1 Caracterización de Flora y Vegetacion (ADENDA Complementaria).

7. <u>Conclusión respecto a la Flora y Vegetación Vascular en el Sitio Prioritario</u>

Respecto al análisis de Flora y Vegetación Vascular realizado entre los antecedentes oficiales del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de La Costa Norte y Cocalán" y los hallazgos del ***Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria sobre la Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación****, se confirma* ***que dentro del Área de Influencia del Proyecto, se constata la ausencia de todos los ecosistemas terrestre relevantes del Sitio Prioritario y la ausencia de todas las especies de Flora y vegetación en categoría de conservación representativas del Sitio Prioritario.*** *Lo anterior además, se encuentra en concordancia con las áreas relevantes del Sitio Prioritario descrita por la bibliografía señalada en SIMBIO (MMA), en donde se indica que este sitio prioritario se emplaza esencialmente sobre formaciones cordilleranas limítrofes entre la región de O'Higgins y Metropolitana, y que representa gran parte de la comuna de Las Cabras, Doñihue y otras comunas como peumo, Coltauco, Rancagua, Graneros y Mostazal, descartándose la identificación de la comuna de Litueche, en donde se traslaparía el proyecto con el Sitio Prioritario.*

Para mayores antecedentes respecto al análisis de Flora y Vegetación realizado, revisar el ***Apéndice A*** *del presente estudio, sobre* ***Base de datos COT en Sitio Prioritario,*** *obtenida mediante un recorte de la carta de ocupación de tierras al área del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte".*

Hongos, Líquenes y Briofitas en el Sitio Prioritario

Se presenta una caracterización actualizada de Hongos, Líquenes y Briófitas en el Anexo 4.2 de la ADENDA Complementaria, el cual fue realizado al interior del Sitio Prioritario, con mayores esfuerzos de muestreo. Esta fracción del estudio corresponde a los primeros 7 puntos de muestreo prospectados (H01 a H07). En la siguiente tabla, se puede revisar una síntesis de los taxones registrados en el sitio prioritario y su estacionalidad.

Tabla 26. Resumen de la estacionalidad de puntos de muestreo y registros realizados en Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán

Campaña	Puntos de muestreo prospectados	Taxones de hongos registrados	Taxones de líquenes registrados	Taxones de briófitas registrados
Primavera 2022	7	14	66	34
Otoño 2023	7	20	56	42
Invierno 2023	7	47	65	45
Totales	**7**	**60**	**92**	**68**

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Hongos, Líquenes y Briófitas (ADENDA Complementaria).

Como fue señalado previamente para todo el AI del componente Hongos, Liquenes y Briofitas, se identificaron (2) especies de hongos en categoria de conservación no amenazada, estas son: Melanomphalia omphaliopsis (Singer) Singer y Pluteus cf. Flammipes E. Horak ambas han sido clasificadas en Preocupación menor (LC) en el decimonoveno proceso (DS 02/2024 MMA) del RCE. Sin mebargo, de las especies mencionadas solo una se encuentra dentro del AI de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios y, por ende, del Sitio Prioritario, correspondiente a Pluteus cf. Flammipes E. Horak clasificada en Preocupación menor (LC).

En el caso de los líquenes, en el Sitio Prioritario se registraron 22 especies que presentan alguna propuesta de categoría de conservación, de acuerdo con alguno de los procesos oficiales de clasificación de especies según RCE. En la tabla siguiente, se pueden revisar estas especies, junto con su propuesta de clasificación y el Decreto Supremo del MMA en que fue oficializada su categoría de conservación.

Tabla 27. Especies de líquenes en Categoría de Conservación (RCE) presentes en el Sitio Prioritario

Nombre Científico	Categoría de Conservación	Decreto
Acarospora rhabarbarina Hue	Datos Insuficientes (DD)	DS 6/2017
Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr.	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Caloplaca chilensis Kärnefelt, S.Y. Kondr., Frödén & Arup	Preocupación Menor (LC)	DS 6/2017
Caloplaca tucumanensis H. Magn.	Casi Amenazado (NT)	DS 79/2018
Candelaria concolor (Dicks.) Arnold	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Canoparmelia austroamericana Adler	En Peligro (EN)	DS 16/2020
Chrysothrix granulosa G. Thor.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Chrysothrix pavonii (Fr.) J.R. Laundon	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Flavoparmelia caperata (L.) Hale	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Flavoplaca flavocitrina (Nyl.) Arup, Frödén & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Physcia biziana (A. Massal.) Zahlbr.	Vulnerable (VU)	DS 44/2021
Physcia caesia (Hoffm.) Hampe ex Fürnr.	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020
Polycauliona ascendens (S.Y. Kondr.) Frödén, Arup & Søchting	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Punctelia reddenda (Stirt.) Krog	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Ramalina striatula Nees & Flot.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf	Preocupación Menor (LC)	DS 44/2021
Rhizoplaca melanophthalma (DC.) Leuckert	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Teloschistes chrysophthalmus (L.) Norman ex Tuck.	Preocupación Menor (LC)	DS 79/2018
Teloschistes flavicans (Sw.) Norman	Preocupación Menor (LC)	DS 16/2020

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Hongos y Líquenes (ADENDA Complementaria).

Para el caso de las briófitas, en el sitio prioritario se registró la especie *Costesia macrocarpa* categorizada como Casi Amenazada (NT).

Fauna en el Sitio Prioritario

Se realizaron cinco (5) campañas estacionales de Fauna Terrestre, las dos primeras de 14 días consecutivos cada una, y las últimas tres de 8 días cada una. Además, ***la campaña de primavera 2023 tuvo 2 días extras con dos profesionales para aumentar el esfuerzo en el levantamiento de información del Sitio Prioritario****. La campaña de la época de primavera 2022 se realizó entre los días 21 de noviembre y 4 de diciembre, la campaña de verano 2023 se realizó entre los días 23 de febrero y 2 de marzo, la de otoño 2023 se realizó entre el 2 y 9 de mayo, la de invierno 2023 fue entre el 21 y 28 de agosto, y finalmente la de primavera 2023 se ejecutó entre el 20 y 29 de noviembre del 2023, estableciendo un total de 90 estaciones de muestreo de fauna en las cuatro primeras campañas, mientras que en primavera 2023 se añadieron 12 más, para un total de 102*

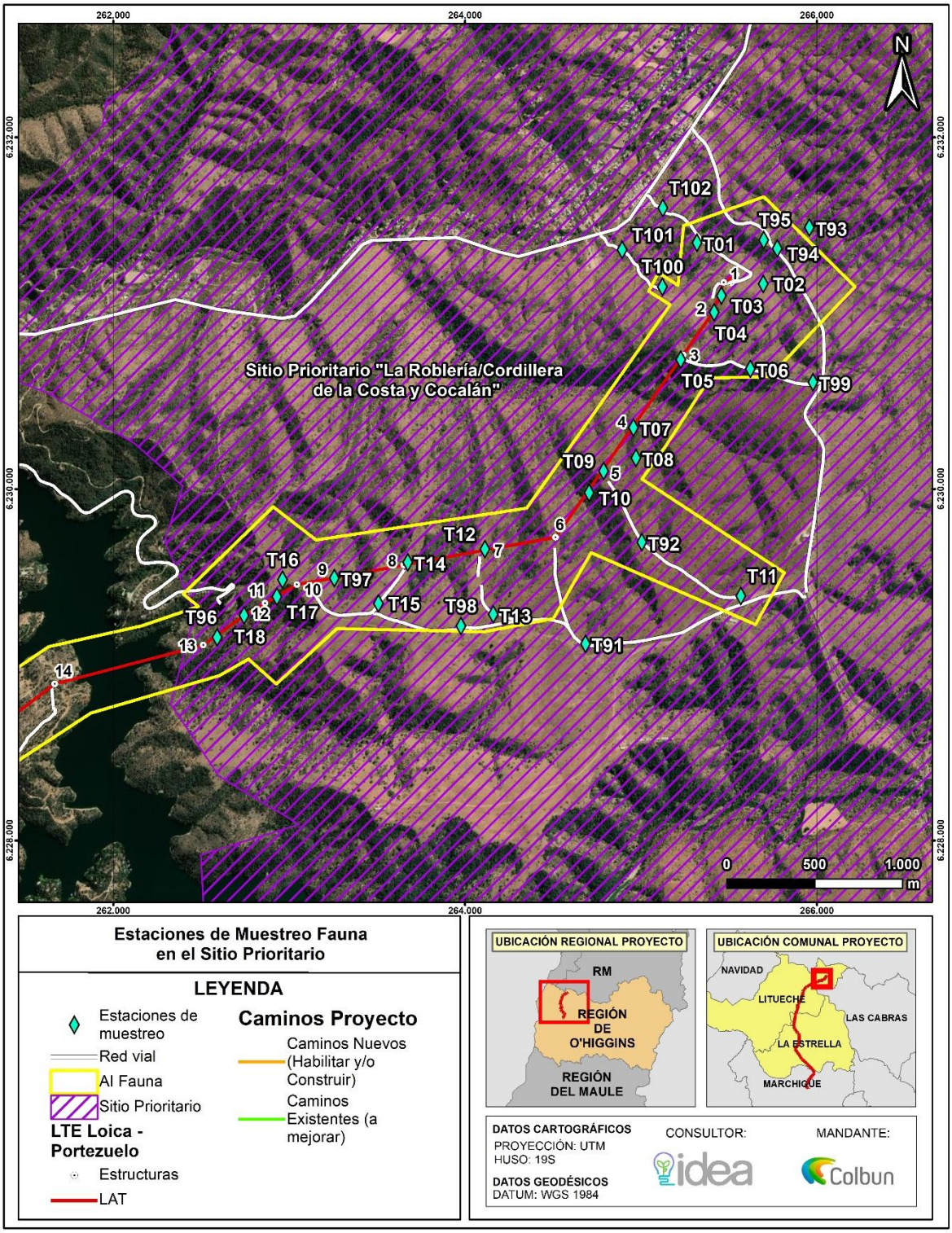
Se realizó una caracterización del área de influencia del Proyecto dentro de este Sitio Prioritario utilizando la información obtenida durante las cinco (5) campañas de terreno en las 18 estaciones de muestreo originales, realizándose un aumento del esfuerzo durante la campaña de primavera de 2023, agregando 12 estaciones más de manera de asegurar un esfuerzo de muestreo adecuado para el lugar. Con la información levantada se obtuvieron los siguientes resultados:

- *Riqueza de especies*
- *Análisis de riqueza obtenida por campaña*
- *Análisis de riqueza por ambientes*
- *Densidad de especies*

Endemismo, y categoría de conservación de especies

En la siguiente figura, se muestran las estaciones de muestreo en relación con el sitio prioritario.

Figura 46. Estaciones de muestreo Fauna Terrestre – Sitio Prioritario



Fuente: Anexo 4.3 Actualización Caracterización Fauna Terrestre.

En el Sitio Prioritario se registró un total de 77 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 54,03% de las especies potenciales. De ellas, se registraron 43 especies durante la campaña de primavera 2022, 39 en la campaña de verano 2023 y otoño 2023, 45 en invierno 2023, y 50 en primavera 2023.

Se registró un total de una especie de anfibios, 4 de reptiles, 52 de aves y 20 de mamíferos. De ellas, 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza (Vulnerable, En peligro, o En Peligro crítico) de acuerdo con el RCE, lo que representa el 3,9% del total de especies registradas en el Sitio Prioritario, y 10 poseen origen endémico de Chile (13%). Asimismo, se registró 10 especies introducidas (13%).

El listado completo de las especies se presenta en la tabla siguiente donde, además, se indica su nombre común, nombre científico, su origen geográfico (endémico, nativo o introducido), y campaña de avistamiento.

En el Sitio Prioritario se registró un total de 77 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 54,03% de las especies potenciales. De ellas, se registraron 43 especies durante la campaña de primavera 2022, 39 en la campaña de verano 2023 y otoño 2023, 45 en invierno 2023, y 50 en primavera 2023.

Se registró un total de una especie de anfibios, 4 de reptiles, 52 de aves y 20 de mamíferos. De ellas, 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza (Vulnerable, En peligro, o En Peligro crítico) de acuerdo con el RCE, lo que representa el 3,9% del total de especies registradas en el Sitio Prioritario, y 10 poseen origen endémico de Chile (13%). Asimismo, se registró 10 especies introducidas (13%).

El listado completo de las especies se presenta en la tabla siguiente donde, además, se indica su nombre común, nombre científico, su origen geográfico (endémico, nativo o introducido), y campaña de avistamiento.

Tabla 28. Listado de especies registradas en Sitio Prioritario durante campañas de Primavera 2022, Verano 2023, Otoño 2023, Invierno 2023 y Primavera 2023, junto a su origen y campaña de avistamiento

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Pri 2022	Ver 2023	Oto 2023	Inv 2023	Pri 2023
Anfibios	Anura	Bufonidae	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	Endémico	X				
Reptiles	Squamata	Colubridae	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	Endémico	X				
		Liolaemidae	*Liolaemus schroederi*	Lagartija de Schröeder	Endémico			X		
			Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta	Endémico	X	X	X	X	
			Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	Nativo	X	X	X	X	X
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Aguila	Nativo		X			
			Geranoaetus polyosoma	Aguiluchо	Nativo	X	X		X	X
			Parabuteo unicinctus	Peuco	Nativo				X	
	Apodiformes	Trochilidae	*Sephanoides sephaniodes*	Picaflor chico	Nativo			X	X	
			Patagona gigas	Picaflor gigante	Nativo		X			
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Systellura longirostris*	Gallina ciega	Nativo			X		
	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Jote de cabeza colorada	Nativo		X	X	X	X
			Coragyps atratus	Jote de cabeza negra	Nativo	X	X	X	X	X
	Charadriiformes	Charadriidae	*Oreopholus ruficollis*	Chorlo de campo	Nativo			X		
			Vanellus chilensis	Queltehue	Nativo			X	X	X
	Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas araucana*	Torcaza	Nativo					X
			Zenaida auriculata	Tórtola	Nativo	X	X	X	X	X
			Columbina picui	Tortolita cuyana	Nativo	X		X	X	X
	Falconiformes	Cathartidae	*Vultur gryphus*	Cóndor	Nativo					X
		Falconidae	*Milvago chimango*	Tiuque	Nativo	X	X	X	X	X
	Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla californica*	Codorniz	Exótico	X	X	X	X	X
	Passeriformes	Cotingidae	*Phytotoma rara*	Rara	Nativo	X				X
		Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Chincol	Nativo	X	X	X	X	X
		Fringilidae	*Spinus barbatus*	Jilguero	Nativo				X	X
		Furnariidae	*Pseudasthenes humicola*	Canastero	Endémico	X	X	X	X	X
			Pygarrhichas albogularis	Comesebo grande	Nativo		X			
			Aphrastura spinicauda	Rayadito	Nativo	X	X	X	X	X
			Leptasthenura aegithaloides	Tijeral	Nativo	X	X		X	X
		Hirundinidae	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	Nativo	X	X	X	X	X
			Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina de Dorso Negro	Nativo					X
		Icteridae	*Leistes loyca*	Loica	Nativo	X	X	X	X	X
			Molothrus bonariensis	Mirlo	Exótico	X				
			Curaeus curaeus	Tordo	Nativo	X	X		X	X
		Mimidae	*Mimus thenca*	Tenca	Nativo	X	X	X	X	X
		Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión	Exótico					X
		Rhinocryptidae	*Scytalopus fuscus*	Churrín del norte	Endémico			X		X
			Pteroptochos megapodius	Turca	Endémico		X	X		X
		Thraupidae	*Sicalis luteola*	Chirihue	Nativo	X		X	X	X
			Phrygilus gayi	Cometocino de Gay	Nativo	X			X	X
			Phrygilus patagonicus	Cometocino patagónico	Nativo					X

	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Pri 2022	Ver 2023	Oto 2023	Inv 2023	Pri 2023
Mamíferos			*Diuca diuca*	Diuca	Nativo	X	X	X	X	X
			Rhoposopina alaudina	Platero	Nativo	X		X		X
			Rhopospina fruticeti	Yal	Nativo		X	X	X	X
		Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chercán	Nativo	X	X	X	X	X
		Turdidae	*Turdus falcklandii*	Zorzal	Nativo	X		X	X	X
		Tyrannidae	*Anairetes parulus*	Cachudito	Nativo	X	X	X	X	X
			Xolmis pyrope	Diucón	Nativo	X	X	X	X	X
			Elaenia albiceps	Fío fío	Nativo	X	X			X
			Colorhamphus parvirostris	Viudita	Nativo				X	
	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	Garza cuca	Nativo					X
			Ardea alba	Garza grande	Nativo					X
	Piciformes	Picidae	*Veniliornis lignarius*	Carpintero	Nativo	X	X	X	X	X
			Colaptes pitius	Pitío	Nativo	X	X	X		
	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium nanum*	Chuncho	Nativo					X
			Athene cunicularia	Pequén	Nativo		X	X		
		Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza	Nativo	X				
	Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena	Endémico	X	X	X		X
	Artiodactyla	Bovidae	*Ovis aries*	Oveja	Exótico				X	
			Bos taurus	Vaca feral	Exótico				X	X
	Carnivora	Canidae	*Canis familiaris*	Perro	Exótico			X		
			Lycalopex griseus	Zorro chilla	Nativo	X	X	X	X	X
			Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	Nativo	X	X	X	X	X
			Lycalopex sp.	Zorro culpeo o chilla	Nativo			X		X
		Felidae	*Leopardus guigna*	Güiña	Nativo		X			
		Mephitidae	*Conepatus chinga*	Chingue común	Nativo				X	
		Mustelidae	*Galictis cuja*	Quique	Nativo	X				
	Chiroptera	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago cola de ratón	Nativo	X	X	X	X	X
		Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago cenciento o gris	Nativo	X				X
			Lasiurus varius	Murciélago colorado	Nativo				X	X
			Myotis chiloensis	Murciélago oreja de ratón	Nativo	X	X	X	X	X
			Histiotus montanus	Murciélago orejudo chico	Nativo				X	X
	Didelphimorphia	Didelphidae	*Thylamys elegans*	Yaca	Endémico				X	
	Lagomorpha	Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo europeo	Exótico	X	X			
			Lepus europaeus	Liebre	Exótico	X	X			
	Perissodactyla	Equidae	*Equus asinus*	Burro	Exótico				X	
			Equus caballus	Caballo feral	Exótico				X	
	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix olivaceus*	Ratón olivaceo	Nativo	X	X		X	
		Octodontidae	*Spalacopus cyanus*	Cururo	Endémico	X	X	X	X	X

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Fauna Vertebrada (ADENDA Complementaria.

Al hacer una comparación de riqueza por campaña de terreno, se observa que en primavera 2023 hubo una mayor cantidad de especies, marcado principalmente por una mayor riqueza de aves en esta campaña. No obstante, esta alza en riqueza en comparación con las demás estaciones sólo se explica en parte por el aumento en estaciones de muestreo, ya que solamente cuatro especies se registraron en estas nuevas estaciones, correspondientes a Patagioenas araucana (Torcaza), Passer domesticus (Gorrión), Phrygilus patagonicus (Cometocino patagónico), y Ardea alba (Garza grande). Un factor que pudo haber influido en el aumento de la riqueza serían las lluvias que se presentaron durante las estaciones de otoño, invierno y parte de primavera del 2023, las cuales ayudaron en el incremento de la producción primaria, y por ende, se provoca un aumento en el alimento disponible para las aves, ya sea en forma de semillas o insectos.

Se identificaron 3 ambientes en el área de influencia del Proyecto dentro del Sitio Prioritario: bosque nativo, plantación, y pradera-matorral. Al analizar la riqueza por ambientes, se encuentra que bosque nativo es el más diverso, con 64 especies registradas, seguido de pradera-matorral con 54, y de plantación con 34. La única especie de anfibio registrada fue en pradera-matorral. En bosque nativo y pradera-matorral se registraron 3 especies de reptiles, y dos en plantación. Con respecto a las aves, el ambiente con mayor riqueza fue bosque nativo, con 44 especies. Finalmente, en bosque nativo se registró la mayor cantidad de mamíferos, con 17 especies

Se reconoció una especie de anfibios en el área de influencia, Rhinella arunco (Sapo de rulo), en categoría de conservación de Vulnerable, encontrando un individuo en el ambiente de pradera-matorral en la campaña de primavera 2022 (0,004 ind/100 m^2).

En relación a los reptiles, se registraron cuatro especies, ***de las cuales sólo Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder) se encuentra en categoría de conservación Vulnerable****, la cual fue encontrada en el ambiente de plantación. Solamente Liolaemus lemniscatus (Lagartija lemniscata) fue registrada en los tres ambientes, mientras que Liolaemus tenuis (Lagartija esbelta) y Philodryas chamissonis (Culebra de cola larga) se encontraron en bosque nativo y pradera-matorral. Las mayores densidades de reptiles fueron en el ambiente de bosque nativo, con 25 ind/ha y 11,7 ind/ha para Lagartija lemniscata en otoño 2023 y primavera 2022 respectivamente, y 13,3 ind/ha para Lagartija esbelta en primavera 2022.*

Se registraron 52 especies de aves, de las cuales dos están en categoría de Casi Amenazadas, Oreopholus ruficollis (Chorlo de campo) y Vultur gryphus (Cóndor). Del total de especies registradas, 18 se encuentran sólo en un ambiente, siete (7) en dos, y 27 fueron encontradas en los tres (3) ambientes presentes. En cuatro de las cinco campañas, la mayor riqueza de aves fue registrada en pradera-matorral, solamente siendo mayor en bosque nativo en verano 2023. Las mayores densidades de aves fueron Diuca diuca (Diuca) en Plantación en otoño 2023 e invierno 2023, con 38 ind/ha y 14 ind/ha, respectivamente, seguido de esta misma especie en pradera-matorral en la campaña de otoño 2023, con 12,15 ind/ha.

Se registraron 20 especies de mamíferos, con una especie en categoría de amenaza, Leopardus guigna (Guiña), clasificada como Vulnerable (VU). Siete de estas especies son introducidas. Solamente Lepus europaeus (Liebre), Spalacopus cyanus (Cururo) y fecas de zorro fueron registrados en los tres ambientes. Con respecto a los micromamíferos, se registraron dos especies, Abrothrix olivaceus (Ratón oliváceo) y Thylamys elegans (Yaca). Las especies nativas más abundantes fueron Lycalopex culpaeus (Zorro culpeo) y Lycalopex griseus (Zorro chilla) en bosque nativo, con 7 ind/ha y 6,3 ind/ha en primavera 2022, respectivamente.

Del total de especies registradas, 10 son endémicas, correspondientes al 13% del total, las cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 29. Especies endémicas encontradas en el Sitio Prioritario

Clase	Nombre científico	Nombre común	Estaciones
Anfibios	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	T02
Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	T07, T17
	Liolaemus schroederi	Lagartija de Schröeder	T01
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta	T10, T12, T17, T18
Aves	*Pseudasthenes humicola*	Canastero	T01, T02, T03, T04, T05, T06, T07, T08, T10, T12, T14, T17, T97
	Scytalopus fuscus	Churrín del norte	T02, T07, T12, T13, T15, T17
	Nothoprocta perdicaria	Perdiz chilena	T02, T03, T04, T05, T07, T09, T10, T12, T16
	Pteroptochos megapodius	Turca	T10, T17, T18, T93, T96
Mamíferos	*Spalacopus cyanus*	Cururo	T05, T07, T08, T10, T12, T14, T15, T17, T18
	Thylamys elegans	Yaca	T18

Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Fauna Vertebrada (ADENDA Complementaria).

Por último, se registraron 21 especies en categoría de conservación, estando 16 de ellas en Preocupación Menor, dos (2) en Casi Amenazadas, tres (3) Vulnerables, y una con Datos Deficientes. El detalle se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 30. Especies en categoría de conservación encontradas en el Sitio Prioritario

Clase	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Estaciones
Anfibios	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	VU	DS 41/2011 MMA	T02
Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	LC	DS 16/2016 MMA	T07, T17
	Liolaemus schroederi	Lagartija de Schröeder	VU	DS 16/2016 MMA	T01
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta	LC	DS 19/2012 MMA	T10, T12, T17, T18
	Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	LC	DS 19/2012 MMA	T03, T04, T05, T06, T07, T08, T09, T10, T13, T16, T17, T18
Aves	*Oreopholus ruficollis*	Chorlo de campo	NT	DS 23/2019 MMA	T17
	Vultur gryphus	Cóndor	NT	DS 23/2019 MMA	T14
	Ardea cocoi	Garza cuca	LC	DS 16/2016 MMA	T05
	Patagioenas araucana	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	T98
Mamíferos	*Conepatus chinga*	Chingue común	LC	DS 16/2016 MMA	T10
	Spalacopus cyanus	Cururo	LC	DS 16/2016 MMA	T05, T07, T08, T10, T12, T14, T15, T17, 18

Clase	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Estaciones
	Leopardus guigna	Güiña	VU	DS 42/2011 MMA	T18
	Lasiurus cinereus	Murciélago ceniciento o gris	DD	DS 16/2016 MMA	T18
	Tadarida brasiliensis	Murciélago cola de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	T18
	Lasiurus varius	Murciélago colorado	LC	DS 16/2016 MMA	T18
	Myotis chiloensis	Murciélago oreja de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	T18
	Histiotus montanus	Murciélago orejudo chico	LC	DS 06/2017 MMA	T18
	Galictis cuja	Quique	LC	DS 16/2016 MMA	T07
	Thylamys elegans	Yaca	LC	DS 16/2016 MMA	T18
	Lycalopex griseus	Zorro chilla	LC	DS 33/2011 MMA	T02, T10, T11, T12, T16, T18
	Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	LC	DS 33/2011 MMA	T02, T03, T04, T06, T10, T16, T17, T18
	Lycalopex sp.	Zorro culpeo o chilla	LC	DS 33/2011 MMA	T05, T07, T08, T10, T11, T12, T17, T18

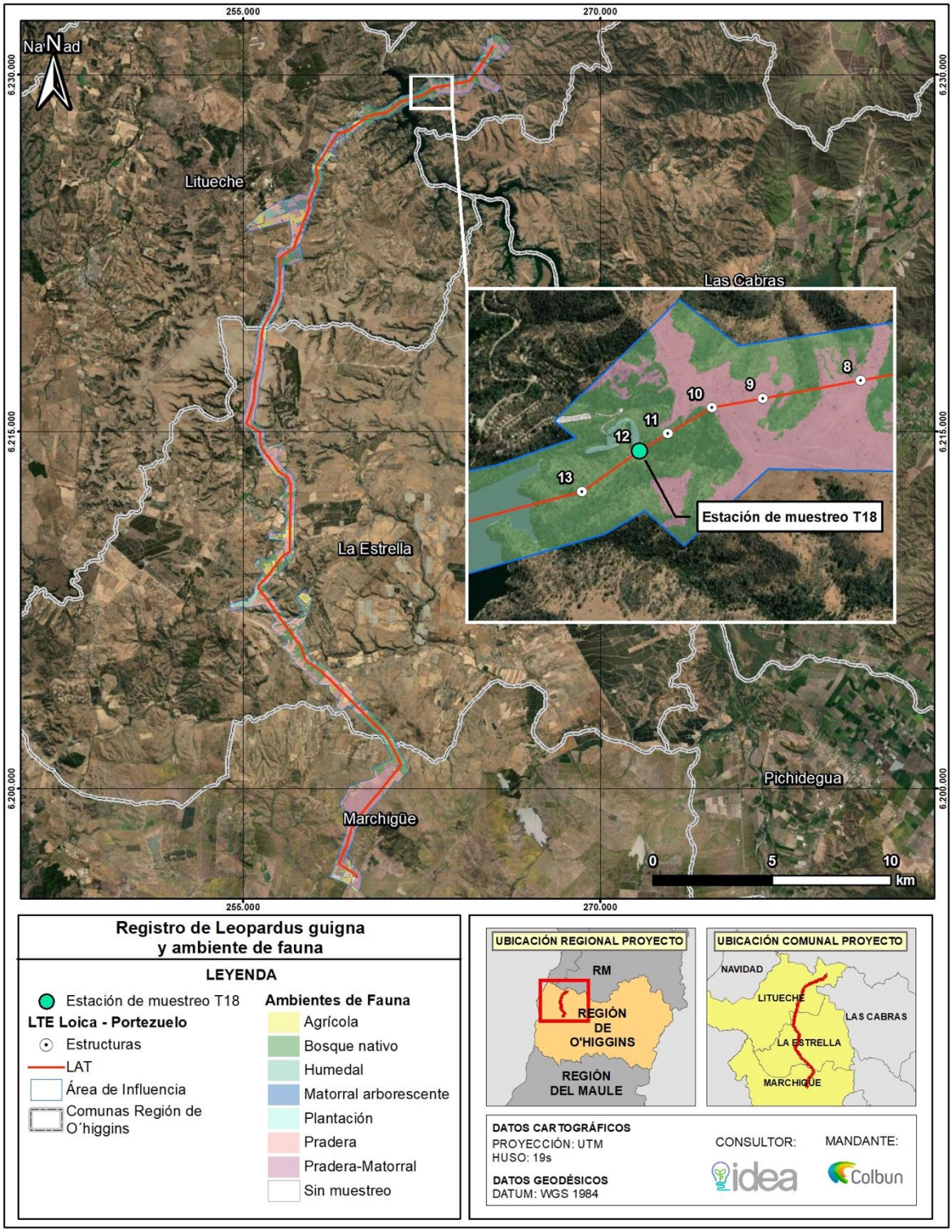
Fuente: Anexo 4.3 Caracterización de Fauna Vertebrada (ADENDA Complementaria).

Mamíferos en el Sitio Prioritario

Leopardus guigña (Guiña)

*De las cinco (5) campañas realizadas, Leopardus guigna, fue registrado en verano 2023, con un **(1) solo registro de la especie**, respondiendo al **1,45%** de los eventos de captura para esa campaña. De la totalidad de estaciones de muestreo, la especie fue identificada en **una (1)**, la estación de muestreo **T18**, en el área norte del Proyecto, en los bosques esclerófilos de la ladera sur del lago Rapel. A continuación, se presenta la representación cartográfica de la estación de muestreo en donde se identificó.*

Figura 47. Registro de Leopardus guigna en el Sitio Prioritario



Fuente: Anexo 4.3 Actualización Caracterización Fauna Terrestre.

En cuanto a patrones de actividad, se observó que el registro de L. guigna fue entre las 12:00 a 1:00 am, lo cual condice con la bibliografía, que indica que esta especie es de hábitos nocturnos.

Considerando lo anterior, es posible inferir, que el tramo del Proyecto que está emplazado en el Sitio Prioritario ***no es el único sector que habita esta especie*** *y que al término de la primavera y la disminución de recursos disponibles, el individuo de Guiña, se desplazó hacia el sector donde fue registrado en busca de alimento. Por lo mismo, se espera que Leopardus guigna habite ecosistemas más representativos del Sitio Prioritario dada su mayor oferta de alimentos y refugio.*

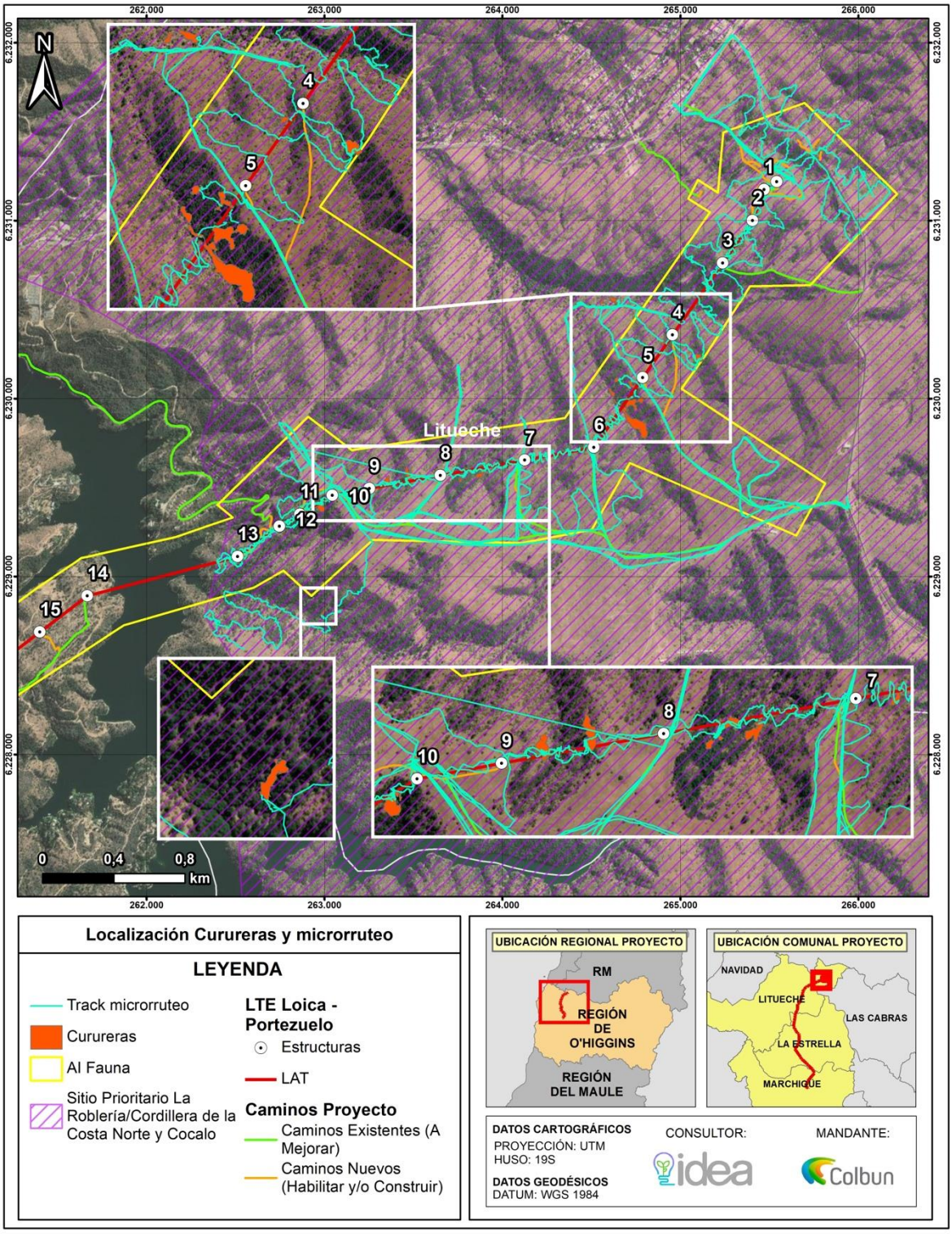
Adicionalmente, se señala que, si bien no existen datos bibliográficos actualizados para el sector sobre las tendencias poblacionales de la especie L. guigna, si está documentada su presión debido a la ***caza ilegal****. Por ello, se actualiza el Compromiso Ambiental Voluntario "****CAV-09****: Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza" presentado en la ADENDA Complementaria; y se incorpora la especie Leopardus guigna, con el objetivo de llevar a cabo acciones que permitan minimizar la principal presión de la especie.*

*Cururera*s

*Finalmente, respecto a los cururos en el proceso de ADENDA, se realizó un microrruteo enfocado en la especie, donde fueron identificadas las cururera*s *que se encuentran* ***dentro del Sitio Prioritario****. De los resultados obtenidos, se desprende que la superficie abarcada por cururera*s *dentro del Sitio Prioritario, alcanza un total de* ***2,53 ha****. No obstante, como se mencionó en la Observación 127 asociada a Fauna Terrestre, los sitios en donde se encuentran localizadas las cururera*s ***no proyectan el emplazamiento de obras temporales y/o permanentes del Proyecto****, quedando fuera del área de intervención directa.*

*En la siguiente figura, se presentan las cururera*s *y el microrruteo realizado dentro del Sitio Prioritario.*

Figura 48. Curureras y microrruteo en Sitio Prioritario



Fuente: Anexo 4.3 Actualización Caracterización Fauna Terrestre.

Avifauna en Sitio Prioritario

En relación con las aves amenazadas, según lo que indica el Libro Rojo para la región de O´Higgins, el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de La Costa Norte y Cocalán, del total de especies amenazadas (48 especies), una (1) especie de ave está amenazada, la cual corresponde a ***Cyanoliseus patagonus (Loro tricahue).***

Al respecto, se indica que, dentro del Área de Influencia del Proyecto, no se ha identificado la presencia de ***Cyanoliseus patagonus (Loro tricahue).*** *A continuación, se entrega el detalle de la caracterización ambiental y los antecedentes que respaldan la* ***suficiencia del esfuerzo de muestreo****.*

*A partir de todos los levantamientos realizados considerando cinco (5) campañas estacionales, se constata que, con los esfuerzos realizados para la caracterización de la fauna de vertebrados terrestres****, no se ha identificado Cyanoliseus patagonus (Loro tricahue)*** *dentro del área de influencia del Proyecto, especie de interés, amenazada, representativa y objeto de protección del Sitio Prioritario. Para más detalle, revisar la actualización de la Fauna Vertebrada Terrestre, contenida en el* ***Anexo 4.3 de la ADENDA Complementaria.***

Se destaca que se ha realizado un estudio de riesgo de colisión de aves, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión.

En este sentido, el tramo de la LAT que se encuentra dentro del sitio prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán (torres entre la 1 y la 13), cuenta con ***dos (2) estaciones de tránsito aéreo****, siendo estas, las estaciones* ***TA01*** *y* ***TA02****. En la siguiente figura, se presenta la ubicación de estas estaciones en relación al sitio prioritario, donde, además, se identifica el punto de medición F9.*

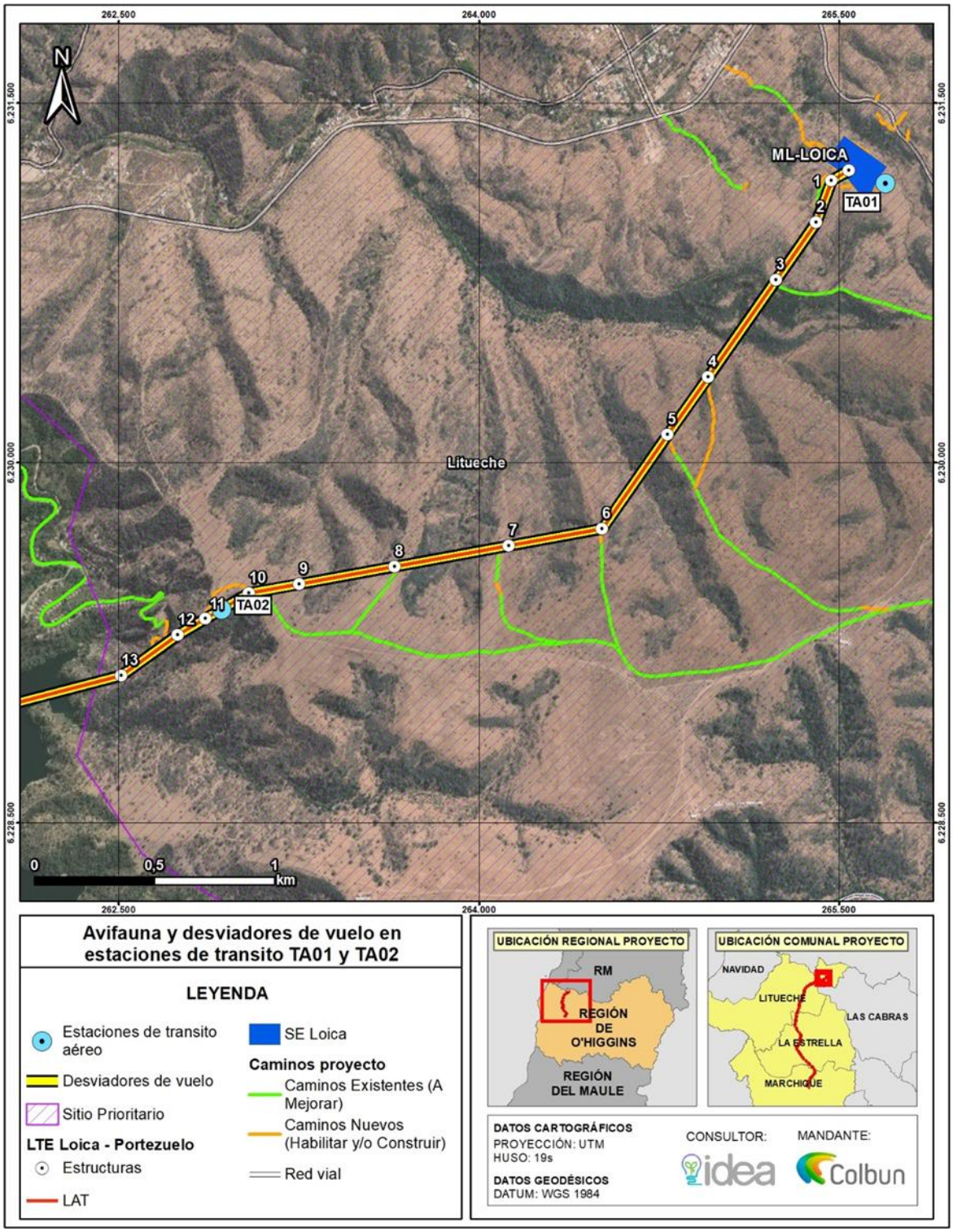
Las especies registradas en el tramo que se encuentra dentro del Sitio Prioritario, la mayoría ***no están clasificadas en alguna categoría de conservación*** *del RCE y solo Pandion haliaetus y Ardea cocoi, están clasificadas como* ***Preocupación Menor (LC),*** *por lo que no se encuentran amenazadas.*

Dado lo anterior, y en función de lo observado, las especies registradas dentro del Sitio Prioritario y que son de interés, corresponden a ***C. aura (Jote de cabeza colorada)*** *y* ***C. atratus (Jote de cabeza negra)****; debido a que presentaron la mayor sensibilidad (ISA), lo cual los hace especialmente susceptibles a las colisiones con líneas de alta tensión. Estos resultados, son concordantes con los factores biológicos de las aves que son susceptibles a colisionar con LAT, por factores como morfología alar y comportamiento (SAG,2015[37]).*

Dado lo anterior y, a pesar de que, ***ninguna de estas especies está clasificada dentro de alguna categoría de conservación,*** *el Titular contempla dentro del diseño de Proyecto la implementación de desviadores de vuelo conforme a lo indicado en el Capítulo 1 cuya ubicación dentro del Sitio Prioritario, se muestra a continuación.*

[37] Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG,2015).

Figura 49. Desviadores de Vuelo – Sitio Prioritario.



Fuente: Anexo 4.3 Actualización Caracterización Fauna Terrestre.

En función de todos los antecedentes señalados y revisados, se pueden evidenciar que **el Proyecto no generará una afectación a la avifauna que forma parte del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y *Cocalán, ni al ecosistema y/o objetos de protección del sitio***.

Anfibios en Sitio Prioritario

De acuerdo a lo señalado en la tabla de especies encontradas en Sitio Prioritario, ***solamente al interior de este se identificó la especie Rhinella arunco (Sapo de rulo).***

Si bien Calyptocephalella gayi (Rana chilena) y Rhinella arunco (Sapo de rulo), corresponden a especies ***Vulnerables****, y Sapo de rulo fue el* ***único*** *encontrado dentro del Sitio Prioritario, se indica lo siguiente:*

- *Rhinella arunco (Sapo de rulo): Solo fue identificado un (1) individuo momificado, en la estación de muestreo T02, cercano a una microquebrada seca, a aproximadamente 100 metros de la subestación Loica, en un sector abierto entre parches de lomajes con espinales que presentaba un pequeño pozo casi seco. Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01.*

Dado lo anterior, la presencia de estas especies es ***extremadamente baja****, con* ***densidad de 0,00 ± 0,01****, más aún considerando todos los esfuerzos de muestreo y la representatividad mediante cinco (5) campañas estacionales en la caracterización de la fauna vertebrada terrestre. Adicionalmente, y como se ha mencionado con anterioridad, se analizó la suficiencia de los esfuerzos de muestreo, mediante la curva de acumulación de especies, de la cual se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo, son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados terrestres presentes dentro del área de influencia del Proyecto, por lo que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso.*

En este sentido, puede establecerse que ***el emplazamiento del Proyecto no generará una afectación a las especies indicadas****, y no se instalará en hábitats relevantes y que alberguen comunidades de especies de anfibios amenazadas en el Sitio Prioritario.*

Reptiles en Sitio Prioritario

Para la el AI de la LAT, se reconocieron 6 especies de reptiles de las cuales ninguna se encuentra en categoría de amenaza, de acuerdo con los criterios especificados en la metodología. También se encontraron mudas de culebra, las cuales no se pudieron identificar, pero pertenecerían a Philodryas chamissonis (Culebra de cola larga) o Tachymenis chilensis (Culebra de cola corta), ambas en categoría de Baja Preocupación.

Para el AI de caminos, se registraron 7 especies de reptiles de las cuales sólo Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder) se encuentra en categoría de conservación Vulnerable según el D.S. N° 16/2016 MMA. Esta especie tuvo un ***único registro*** *de individuo en la* ***estación T01, la cual se encuentra fuera del área de afectación de los caminos, en ambiente de plantación, el cual no será intervenido.***

Fauna Invertebrada en Sitio Prioritario

Se presenta la actualización de la caracterización de Entomofauna o Fauna Invertebrada, en el Anexo 4.3 de la ADENDA Complementaria. Para caracterizar la entomofauna terrestre se realizaron dos campañas de terreno ejecutada por dos especialistas entomólogos. La primera campaña fue realizada en otoño entre el 23 y 30 de mayo, y la segunda campaña se realizó en primavera, entre los días 18 y 22 de diciembre. norte y Cocalán". Se hicieron esfuerzos adicionales con una distancia promedio de muestreo de 700 m, quedando por tanto seis estaciones, lo que equivale al 40% del total de puntos del área de estudio

Los índices de diversidad y equitatividad de especies variaron entre campañas siendo, en la campaña de otoño los sitios S14 (Ubicado al sur del AI), S4 (ubicado dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán) y S1 (ubicado hacia el norte del área de influencia del Proyecto, en el sector de Quelantaro) como los lugares con mayor diversidad de especies en tanto, que para la campaña de primavera fueron los sitios S2, S6 (ubicados dentro del Sitio Prioritario) y S8 (ubicado dentro del Parque Eólico Manantiales) como los lugares con mayores índices de diversidad. Sin perjuicio de lo anterior, se concluye que ***el área de influencia del Proyecto se caracteriza por presentar superficies con un estado de degradación significativo debido al uso histórico de sus recursos con fines agropecuarios y actividad antropogénica.***

Del total de especies descritas en la caracterización de Fauna Invertebrada dos presentan categoría de conservación, ***Grammostola rosea (VU; Vulnerable)*** *detectada en dos sitios de estudio ubicados dentro del Sitio Prioritario (S5 y S6) y* ***Phenes raptor (LC; Preocupación menor)*** *detectada en los sitios S2 (Tinajacura), S8 (Parque Eólico Manantiales), S11 (Pihuelo) y S14 (Portezuelo).*

Respecto al hallazgo de Grammostola rosea, especie vulnerable y objeto de protección del Sitio Prioritario, ***esta fue identificada al interior del área de influencia de la componente, pero fuera de las obras del Proyecto.*** *Considerando lo anterior, y para asegurar a toda costa la no generación de efectos ambientales, el Titular presenta un Compromiso Ambiental Voluntario De acuerdo a lo anterior, para la no afectación de los ejemplares de esta especie (Grammostola rosea) se proponen las siguientes acciones:*

- *Perturbar a todos los individuos, en el caso de existir ejemplares presentes en las áreas de intervención directa del Proyecto que están próximas a los Sitios S5 y S6, y que corresponde al tramo entre las torres N°9 y N°11, junto con sus caminos de acceso.*
- *Se destaca que durante el levantamiento de terreno no se registraron individuos en las áreas de intervención directa del Proyecto, por lo mismo, previo al inicio de las obras se prospectará el área por dos especialista biólogos o especialidad afín para determinar si existen ejemplares dentro del área de obras, para así aplicar la acción de perturbar controladamente a los ejemplares.*
- *El sitio de destino de los individuos perturbados será el sector contiguo a las áreas a intervenir, en un área ecológicamente similar con condiciones y recursos adecuadas para la sobrevivencia y desarrollo de los ejemplares.*
- *El sitio de origen y destino se ubicará dentro del Sitio Prioritario.*

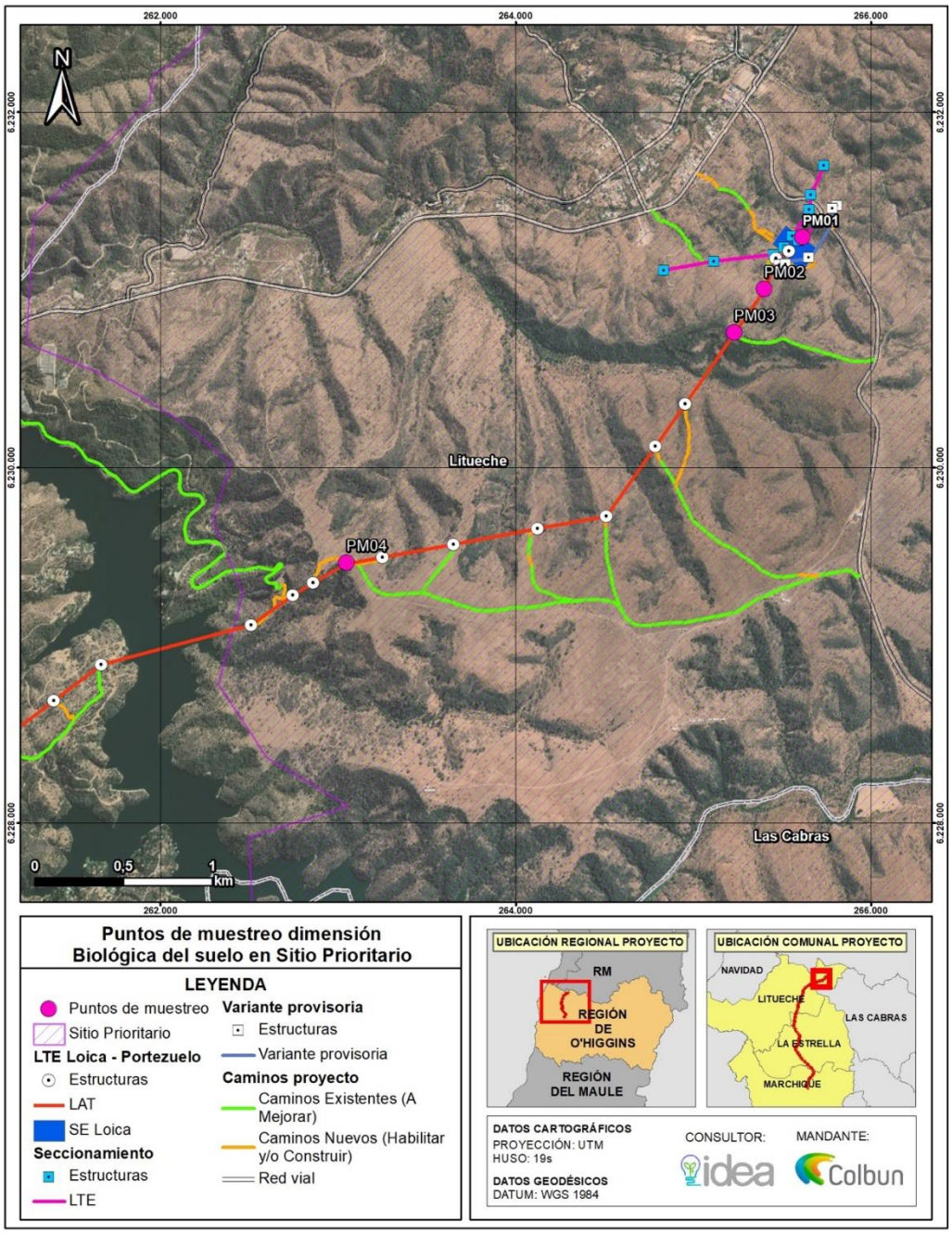
Las acciones anteriores han quedado plasmadas en un compromiso ambiental voluntario denominado "CAV-25: Perturbación controlada de Grammostola rosea (Araneae: Theraphosidae)", detallado en el Anexo 3.5 de la Adenda Complementaria.

<u>Condición Bilógica del Suelo en Sitio Prioritario</u>

De acuerdo a los antecedentes presentados en el ***Anexo 2.10 de la DIA*** *sobre* ***Caracterización de Biodiversidad del Suelo,*** *se determinó la condición biológica del suelo y su capacidad para sustentar biodiversidad, a través del análisis de puntos de muestreo mediante la metodología propuesta por el Centro Regional de Investigación e Innovación para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Territorios Rurales (CERES) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en el "Manual de Determinación de la Condición Biológica del Suelo In Situ e In Visu". Según lo anterior, en el área del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" se definieron cuatro (4) puntos de muestreo en áreas donde se emplazarán las obras del Proyecto, tal y como se identifica en la figura siguiente.*

Los resultados del análisis realizado en dichos puntos de muestreo se exponen además en la tabla siguiente.

Figura 50. Puntos de Muestreo Dimensión Biológica del Suelo en Sitio Prioritario



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Resumen Dimensión Biológica del Suelo en Sitio Prioritario

Punto de Muestreo	*CCUS*	*Pendiente*	*Detritósfera*	*Agregatósfera*	*Drilósfera*	*Rizósfera*	*Porósfera*	*Análisis Punto de Muestreo*
1	VI	*Cercana al 8%*	*Valoración Media*	*Valoración Baja*	*Valoración Baja*	*Valoración Media*	*Valoración Media*	En este punto de muestreo se aprecia un suelo de baja calidad, muy compacto y con pendiente media. Suelo seco por la época del año, duro y arcilloso, con presencia de pedregosidad superficial y subsuperficial. Evidencia de actividad biológica de mediana intensidad, tanto en la descomposición de detritos como en la presencia de bioporos en el subsuelo, consistente con la cubierta herbácea. Condiciones adecuadas para el desarrollo de la biota del suelo consistente con el desarrollo natural de vegetación herbácea y arbustiva, con ciertas restricciones por una matriz franco-arcillosa y pedregosa, lo que limita el tipo de especies que se pueden desarrollar en el sitio. Suelo poco profundo. **Valoración media.**
2	VI	*15-25%*	*Valoración Media*	*Valoración Baja*	*Valoración Baja*	*Valoración Media*	*Valoración Media*	*En este punto de muestreo se aprecia un suelo de baja calidad, muy compacto y con pendiente alta. Suelo seco por la época del año, duro y arcilloso, con presencia de pedregosidad superficial y subsuperficial abundante. Evidencia de actividad biológica de mediana intensidad, tanto en la descomposición de detritos como en la presencia de bioporos en el subsuelo, consistente con la cubierta herbácea. Condiciones adecuadas para el desarrollo de la biota del suelo consistente con el desarrollo natural de vegetación herbácea y arbustiva, con ciertas restricciones por una matriz franco-arcillosa y pedregosa, lo que limita el tipo de especies que se pueden desarrollar en el sitio. Suelo poco profundo.* ***Valoración media.***
3	VI	*Cercana al 5%*	*Valoración Alta*	*Valoración Baja*	*Valoración Baja*	*Valoración Media*	*Valoración Media*	*En este punto de muestreo se aprecia un suelo de baja calidad, muy compacto y con pendiente leve. Suelo seco por la época del año, duro y arcilloso, con presencia de pedregosidad subsuperficial abundante. Evidencia de actividad biológica de mediana a alta intensidad, tanto en la descomposición de detritos como en la presencia de bioporos en el subsuelo, consistente con la cubierta herbácea y el manto de hojas de eucaliptus. Condiciones adecuadas para el desarrollo de la biota del suelo consistente con el desarrollo natural de vegetación herbácea y plantación forestal, con ciertas restricciones por una matriz franco-arcillosa y pedregosa, lo que limita el tipo de*

Punto de Muestreo	***CCUS***	***Pendiente***	***Detritósfera***	***Agregatósfera***	***Drilósfera***	***Rizósfera***	***Porósfera***	***Análisis Punto de Muestreo***
								especies que se pueden desarrollar en el sitio. Suelo poco profundo. ***Valoración media.***
4	IV	*3-8%*	*Valoración Media*	*Valoración Baja*	*Valoración Baja*	*Valoración Media*	*Valoración Media*	*En este punto de muestreo se aprecia un suelo de baja calidad, muy compacto y con pendiente leve a media. Suelo seco por la época del año, duro y arcilloso, con presencia de pedregosidad superficial y subsuperficial. Evidencia de actividad biológica de mediana intensidad, tanto en la descomposición de detritos como en la presencia de bioporos en el subsuelo, consistente con la cubierta herbácea. Condiciones adecuadas para el desarrollo de la biota del suelo consistente con el desarrollo natural de vegetación herbácea, con ciertas restricciones por una matriz franco-arcillosa y pedregosa, lo que limita el tipo de especies que se pueden desarrollar en el sitio. Suelo poco profundo.* ***Valoración media****.*

Fuente: Elaboración propia.

Conforme a los resultados presentados para la dimensión biológica del suelo, se concluye que las características del suelo para sustentar biodiversidad poseen una valoración media, sin contar con ningún punto que cuente con alto valor ambiental respecto a su biodiversidad.

Riesgo Climáticos en Sitio Prioritario

En atención a lo señalado por la Autoridad respecto a considerar el riesgo climático hacia el Sitio Prioritario (lo que podría conllevar eventuales sinergias del Proyecto por efectos negativos dada la evolución del cambio climático) se presenta un análisis detallado de riesgos climáticos en el Sitio Prioritario, considerando las disposiciones y recomendaciones señaladas en la ***"Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA"*** *(SEA, 2023), en adelante señalada como "Guía Cambio Climático SEIA".*

Este análisis completo se presente en el acápite de Valor Ambiental del Anexo 2.18 sobre Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios de la ADENDA Complementaria.

*De acuerdo con la Guía de Cambio Climático SEIA, "****la amenaza*** *se refiere a la probabilidad o intensidad esperada de condiciones climáticas adversas en cierto territorio, donde, para su cálculo, el Ministerio del Medio Ambiente (en adelante MMA) considera el cambio del clima entre el pasado reciente (1980-2010) y el futuro mediano (2035- 2065) bajo un escenario pesimista de emisiones de gases con efecto invernadero (RCP8.5), lo que cumple con dar un piso para la toma de decisiones bajo el principio precautorio".*

*Asimismo, de acuerdo con la guía, "****la exposición*** *dice relación con la presencia y dimensión de componentes ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados negativamente por sucesos climáticos, de este modo, cuantos más elementos se encuentren en un territorio afectado por amenazas climáticas, mayor es la exposición y, por lo tanto, el riesgo climático."*

Finalmente, "la ***vulnerabilidad*** *corresponde a factores no climáticos, e indica la propensión o predisposición a que un territorio, ecosistema, comunidad o sector se vea afectado negativamente a partir de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y a la falta de capacidad para responder y adaptarse."*

Para la identificación de los elementos descritos y que constituyen el riesgo climático según la Guía de Cambio Climático SEIA, se utilizaron los antecedentes disponibles en el ***Atlas de Riesgos Climáticos Arclim[38] y el Explorador de Amenazas Climáticas[39].***

Luego de la identificación de los Riesgos Climáticos y su descripción en el área de emplazamiento del Proyecto, se ha realizado un cruce entre las componentes Hidrología y Biodiversidad (Flora, Fauna y Suelo) y sus efectos ante el Cambio Climático, en una situación Con Proyecto. Para ello se han descrito lo siguiente:

- *Extracción de Recursos Naturales por parte del Proyecto*
- *Obras susceptibles de generar efectos ambientales sobre el Sitio Prioritario*

Las partes, obras o acciones del Proyecto señaladas han sido relacionadas con los riesgos climáticos mediante la identificación de posibles ***sinergias negativas entre el proyecto y eventuales efectos ambientales que podrían generarse sobre el Sitio Prioritario***

*De acuerdo con la Guía de Cambio Climático SEIA "se entiende por "****sinergias negativas****" aquellas que son resultado de la combinación de los impactos ambientales o riesgos asociados al proyecto y*

[38] https://arclim.mma.gob.cl/

[39] https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/

el riesgo climático, cuya interacción genera un efecto negativo mayor al generado por cada una de forma separada."

Amenazas Climáticas según Explorador de Amenazas Climáticas

Dentro de las variables que caracteriza el "Explorador de Amenazas Climáticas" (Calor, Frío, Precipitación, Viento, Humedad, Nieve, Insolación y Presión) se describen los principales parámetros que podrían tener incidencias en los objetos de protección del Sitio Prioritario.

Al respecto, se ha constatado que las variables más relevantes cuyos cambios constituyen amenazas climáticas para el Sitio Prioritario corresponde a las temperaturas (calor/frío) y a las precipitaciones. Respecto a las otras variables, se constató en el "Explorador de Amenazas Climáticas" la ausencia de variaciones significativas en el área del Sitio Prioritario (comuna de Litueche) a consecuencia de los efectos del cambio climático.

a) Temperatura

De acuerdo con el Explorador de Amenazas Climáticas, se prevé que, en el área del Sitio Prioritario emplazada en la comuna de Litueche, se evidencie un aumento generalizado de las temperaturas, lo cual se ve reflejado por distintos parámetros indicados en el Explorador. Estos parámetros se exponen en la siguiente tabla, junto con los valores históricos y futuros.

Tabla 32. Parámetros relevantes de Amenazas Climáticas - Temperatura

Parámetro	Unidad	Histórico	Futuro	Cambio[40]
Olas de calor > 25°C	Días	54.684	95.9965	+31.1396
Olas de calor > 28°C	Días	11.1403	29.85291	+18.5681
Olas de calor > 30°C	Días	1.825	8.7813	+6.7083
Día más cálido	°C	31.022	33.393	+2.4376
Temperatura media	°C	14.0352	15.284	+1.2371
Promedio de la temperatura máxima diaria	°C	20.5588	22.014	+1.4724
Noche más cálida	°C	14.2918	15.87	+1.609

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria)

b) Precipitación

Dentro de los parámetros descritos para la variable precipitación en el "Explorador de Amenazas Climáticas", destacan aquellos que dan cuenta de que ***el Sitio Prioritario en el área de emplazamiento del Proyecto (comuna de Litueche) sufrirá una baja sustantiva en las precipitaciones****. Lo anterior destaca especialmente en el aumento de un 17% de días secos consecutivos, un aumento de un 20% en la frecuencia de la sequía y una disminución del 17% de la lluvia acumulada anual.*

Los datos para cada parámetro de la variable precipitación se exponen en la tabla siguiente.

[40] Se ha utilizado una simbología de colores tipo semáforo, similar a la utilizada en el Explorador de Amenazas Climáticas para poner en contexto los valores mostrados, siendo el color verde "Amenaza Baja" y el color rojo "Amenaza Máxima".

Tabla 33. Parámetros relevantes de Amenazas Climáticas - Precipitación

Parámetro	Unidad	Histórico	Futuro	Cambio[41]
Días secos consecutivos	Días	112.4611	131.9653	+17.343%
Frecuencia de sequía	%	26.6667	50	+20.5556
Evapotranspiración Potencial	mm	2.9305	3.2233	+0.3049
Precipitación máxima diaria	mm	63.004	60.522	-3.9395%
Lluvia acumulada	mm	611.9338	502.2802	-17.9192%

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria)

Riesgos Climáticos según "Atlas de Riesgos Climáticos" (ARCLim)

A partir del Atlas de Riesgos Climáticos, se identifican los principales riesgos para las componentes ambientales de mayor relevancia para el Sitio Prioritario:

- *Hidrología*
  - *Inundación por Desborde de Ríos*
  - *Sequías Hidrológicas*
- *Biodiversidad*
  - *Pérdida de fauna por cambios de precipitación*
  - *Pérdida de fauna por cambios de temperatura*
  - *Pérdida de flora por cambios de precipitación*
  - *Pérdida de flora por cambios de temperatura*
- *Bosque Nativo*
  - *Incendio en Bosques Nativos*
  - *Verdor en Bosques Nativos*
- *Plantaciones Forestales*
  - *Incendios en Plantaciones Forestales*
  - *Verdor en Plantaciones Forestales*
- *Suelos*
  - *Pérdida de suelos por erosión*

*Conforme a lo anterior, en el presente acápite se ha incorporado el valor de **riesgo-cambio** asociado a cada riesgo climático de acuerdo al Atlas de Riesgo Climático ARCLim, lo que se sintetiza en la tabla siguiente.*

[41] Se ha utilizado una simbología de colores tipo semáforo, similar a la utilizada en el Explorador de Amenazas Climáticas para poner en contexto los valores mostrados, siendo el color verde "Amenaza Baja" y el color rojo "Amenaza Máxima".

Tabla 34. Matriz de Riesgo Cambio Climático en Sitio Prioritario (Comuna de Litueche)

Sector/Componente	Riesgo Climático	Índice/Indicador	Valor	Clasificación
Bosque Nativo	Incendios en Bosques Nativos	Índice de aumento de riesgo de incendio	0,0523	Muy Bajo
	Verdor en Bosques Nativos	Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	0,2097	Muy Bajo
Biodiversidad	Pérdida de fauna por cambios de precipitación	índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	0,4805	Moderado
	Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	0,469	Moderado
	Pérdida de flora por cambios de precipitación	Índice de riesgo Pérdida de la diversidad de flora	0,7042	Alto
	Pérdida de flora por cambios de temperatura	Índice de riesgo Pérdida de la diversidad de flora	0,4371	Moderado
Plantaciones Forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Índice de aumento de riesgo de incendios	0,1672	Muy Bajo
	Verdor en Plantaciones Forestales	Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	0,5458	Moderado
Hidrología	Inundación por Desborde de Ríos	Índice de riesgo por desborde de ríos	-0.0624	Bajo
	Sequías Hidrológicas[42]	Índice de riesgo por sequías hidrológicas	-	Alto
Suelos	Pérdida de suelos por erosión[43]	-	-	-

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria)

[42] El Atlas de Riesgo Climático no cuenta con un valor de riesgo-cambio para la sequía hidrológica. No obstante, se clasifica como valor de **riesgo alto** **debido a que todo el entorno del área del proyecto y Sitio Prioritario cuenta con valores de riesgo-cambio alto.**

[43] **El Atlas de Riesgo Climático no cuenta con un sector o riesgo climático desarrollado para la componente suelos.** Por lo tanto, no se ha dado una clasificación de riesgo climático. Sin embargo, es pertinente señalar que, del análisis de suelo realizado bajo efectos del cambio climático, el componente **amenaza** es bajo.

Cabe hacer una mención en particular a dos (2) riesgos climáticos que no se encuentran del todo detallados en el Atlas de Riesgo Climático (ARClim):

1. *Sequías Hidrológicas: Como se menciona en la nota al pie de página de la tabla anterior, El Atlas de Riesgo Climático no cuenta con un valor de riesgo-cambio para la sequía hidrológica. No obstante, se clasifica como valor de riesgo alto debido a que todo el entorno del área del proyecto y Sitio Prioritario cuenta con valores de riesgo-cambio alto.*
2. *Pérdida de suelo por erosión: De acuerdo con el Atlas de Riesgos Climáticos de Chile (Arclim) no se ha identificado un riesgo climático explícito asociado a las componentes suelos. Lo que si se menciona es la pérdida de suelos como potencial impacto para distintos proyectos. No obstante, lo anterior, la Guía Cambio Climático SEIA, reconoce a la erosión de suelos como riesgo climático. Dado que dicho riesgo no cuenta con variables para la amenaza, exposición, sensibilidad y análisis de riesgo, se describe de manera cualitativa, considerando las variables consideradas más acertadas para el análisis de riesgo.*

Respecto a posibles variaciones en los patrones de erosión de suelo ocasionada por el cambio climático

Como se ha indicado, el Atlas de Riesgos Climáticos no describe en detalle las variables Amenaza-Cambio, Exposición, Sensibilidad y Riesgo-Cambio. Según lo anterior, se presenta una descripción bibliográfica de estas variables en complemento con amenazas del Mapa de Amenazas Climáticas.

De acuerdo con Vasyl Cherlinka, experto en suelos de EOS Data Analytics[44] existen factores naturales y humanas que generan erosión de suelos.

***Fuertes ráfagas de viento:** Los fuertes vientos remueven minúsculas partículas de tierra seca, lo que constituye un problema típico en las regiones semiáridas y que conduce a la desertificación.*

***Cambio climático:** Las lluvias anormalmente intensas o los saltos de temperatura destruyen la superficie del campo. Otro efecto del cambio climático sobre la erosión del suelo es el retraso en el crecimiento de la vegetación, que reduce la cobertura del campo y lo expone a lluvias y vientos.*

***Lluvias e inundaciones:** Las lluvias intensas arrastran las partículas de la capa superior del suelo, mientras que las grandes gotas de lluvia golpean la superficie del campo, deformándola. Las corrientes de aire durante las inundaciones son otra de las causas de erosión del suelo.*

***Incendios forestales**: Los árboles y arbustos frenan la escorrentía del agua. Cuando los bosques o las zonas de amortiguación son destruidos por los incendios forestales, las corrientes de agua no encuentran obstáculos en su camino.*

Según los factores descritos, se identifican elementos naturales que, en contexto de cambio climático, constituyen amenazas dado que podrían acrecentar la erosión del suelo. De acuerdo con la revisión del Atlas de Amenazas Climáticas y el Atlas de Riesgos Climáticos, las siguientes amenazas podrían modificar los patrones de erosión de suelos en el área del Proyecto.

- *Viento máximo diario*
- *Días de precipitación intensa*
- *Días de precipitación muy intensa*
- *Incendios Forestales en Plantaciones Nativas*
- *Incendios Forestales en Plantaciones Forestales*

[44] https://eos.com/es/blog/erosion-del-suelo/#:~:text=Los%20principales%20agentes%20de%20la,agravada%20por%20las%20actividades%20humanas.

Conforme a los indicadores utilizados en el Atlas de Riesgo Climático, la tabla siguiente expone los valores para cada una de estas amenazas para la comuna de Litueche, en donde se emplaza parte del Proyecto y parte del Sitio Prioritario analizado.

Tabla 35. Factores que podrían incidir en cambios en patrones de erosión en Sitio Prioritario

Indicador	Tipo	Valor Indicador	Interpretación
Viento máximo diario	Amenaza Climática	+0,1731%	La variable vientos no sería relevante para explicar un eventual cambio en la dinámica erosiva del área del proyecto, dado que el mayor aumento en los vientos máximos diarios ocurre en la comuna de Marchigüe y corresponde a un aumento del viento máximo diario de menos del 1%.
Días de precipitación intensa	Amenaza Climática	-3.8972 días	Se confirma que la variable "días de precipitación intensa" no sería relevante para explicar un eventual cambio en la dinámica erosiva del área del proyecto, dado que se constató una disminución de casi 4 días de ocurrencia de precipitaciones intensas, lo cual no generaría solamente un aumento de la erosión, sino que una disminución marginal de ésta.
Días de precipitación muy intensa	Amenaza Climática	-2.0792 días	Se confirma que la variable "días de precipitación muy intensa" no sería relevante para explicar un eventual cambio en la dinámica erosiva del área del proyecto se constató una disminución de solo 2 días de ocurrencia de precipitaciones intensas, lo cual no generaría solamente un aumento de la erosión, sino que una disminución marginal de ésta.
Incendios Forestales en Bosque Nativo	Riesgo Climático	+0.0523	El riesgo de incendio forestal en bosque nativo no aumentará de manera relevante por los efectos del cambio climático en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario. De esta manera, esta variable no incidiría de manera significativa en las dinámicas erosivas del área del proyecto respecto al presente y a su evolución futura.
Incendios Forestales en Plantaciones Forestales	Riesgo Climático	+0.1672	El riesgo de incendio forestal en plantación forestal no aumentará de manera relevante por los efectos del cambio climático en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario. De esta manera, esta variable no incidiría de manera significativa en las dinámicas erosivas del área del proyecto respecto al presente y a su evolución futura.

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria)

Tal y como se ha señalado al inicio de este análisis, el Atlas de Riesgos Climáticos (Arclim) no cuenta con un análisis explícito para evaluar el riesgo de aumento de erosión de suelos, por lo cual no se señalan factores de Exposición y Sensibilidad para determinar el riesgo de erosión en un contexto de cambio climático.

A pesar de lo anterior, se reconoce de acuerdo con la bibliografía revisada, que existen factores humanos que podrían incidir en la exposición y sensibilidad a la erosión por efectos del cambio climático.

De acuerdo con Vasyl Cherlinka, experto en suelos de EOS Data Analytics[45] "aparte de los factores naturales, también existe erosión del suelo causada por el hombre, debido a la gestión irresponsable de las explotaciones agrícolas o a la deforestación para la expansión de las zonas urbanas, el desarrollo turístico, la construcción de carreteras, etc.". Dichas causas se traducen directamente en ***cambios en los patrones de uso del suelo****, el cual podría considerarse como un factor de exposición para el análisis del riesgo climático. Sin embargo, este factor no se encuentra caracterizado como factor de exposición en los antecedentes presentados por el Atlas de Riesgos Climáticos (Arclim)*

Actualmente, de acuerdo con el Atlas de Riesgos Climáticos, no existen proyecciones futuras para las variables descritas en el contexto del cambio climático. Si bien no existen proyecciones futuras respecto a cambios en los patrones de erosión considerando las variables señaladas, se tiene conocimiento que, en la actualidad, el área de proyecto cuenta con ***erosión potencial y actual severa****, de acuerdo con lo señalado en el Estudio de Riesgo de Erosión actualizado en ADENDA, basado en la metodología del Estudio de Riesgos CIREN (Determinación de la Erosión Potencial y Actual de los Suelos de Chile, 2010).*

Se concluye, por lo tanto, que no es posible con los antecedentes proporcionados por la Guía Cambio Climático y Atlas de Riesgo Climático, establecer una proyección de la Exposición y Sensibilidad al Riesgo de Erosión en contexto de cambio climático.

Si bien no se cuenta con las variables Exposición y Sensibilidad de acuerdo con la aplicación de la "Guía de Cambio Climático SEIA", se constató que, ***a partir del análisis de las amenazas climáticas para el área de emplazamiento del proyecto, las variables analizadas no sufren variaciones relevantes que podrían incrementar el riesgo de erosión debido a los efectos del cambio climático****. Lo anterior dado que en el área de emplazamiento del Proyecto en Sitio Prioritario no habrá un incremento del viento, de días con precipitación intensa ni un aumento significativo de los incendios forestales.* ***En virtud de lo anterior, se concluye que ninguno de los factores naturales generadores de erosión en el área de estudio, se verán magnificados por el cambio climático.***

Mapa de Especies

Luego de analizar cada uno de los sectores vulnerables y sus cadenas de impacto/riesgos climáticos, se obtuvo que varios presentaban índices que fluctuaron entre ***Moderado*** *a* ***Muy alto****, por lo tanto, se realiza un análisis del* ***Mapa de especies o análisis básico de los objetos de protección del Sitio Prioritario.*** *En este caso en particular y asociado a los componentes ambientales de Flora, vegetación y Fauna terrestre, se analizaron los resultados de las ambas líneas de base con el objetivo de determinar las especies identificadas en el área de influencia del Proyecto y que presentaban categorías de conservación.*

De acuerdo con lo anterior, las siguientes tablas presentan las especies de Flora, Fauna Terrestre y Fauna Invertebrada ***registradas en el Sitio Prioritario*** *considerando la totalidad de campañas, y su posible variación a futuro respecto a su abundancia en contexto de cambio climático, de acuerdo con los antecedentes del Mapa de Especies de ARCLiM.*

[45] https://eos.com/es/blog/erosion-del-suelo/#:~:text=Los%20principales%20agentes%20de%20la,agravada%20por%20las%20actividades%20humanas.

Tabla 36. Especies de Fauna en Categoría de Conservación en Sitio Prioritario y Mapa de Especies ARCLim.

Clase	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Variación en probabilidad de presencia por Cambio Climático
Anfibios	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	VU	DS 41/2011 MMA	Sin Datos
Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	LC	DS 16/2016 MMA	+10,9%
	Liolaemus schroederi	Lagartija de Schröeder	VU	DS 16/2016 MMA	Sin Datos
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta	LC	DS 19/2012 MMA	Sin Datos
	Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	LC	DS 19/2012 MMA	+3,1%
Aves	*Oreopholus ruficollis*	Chorlo de campo	NT	DS 23/2019 MMA	+11,3%
	Vultur gryphus	Cóndor	NT	DS 23/2019 MMA	+2,5%
	Ardea cocoi	Garza cuca	LC	DS 16/2016 MMA	Sin Datos
	Patagioenas araucana	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	+13,8%
Mamíferos	*Conepatus chinga*	Chingue común	LC	DS 16/2016 MMA	Sin Datos
	Spalacopus cyanus	Cururo	LC	DS 16/2016 MMA	+5,9%
	Leopardus guigna	Güiña	VU	DS 42/2011 MMA	Sin Datos
	Lasiurus cinereus	Murciélago ceniciento o gris	DD	DS 16/2016 MMA	Sin Datos
	Tadarida brasiliensis	Murciélago cola de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	Sin Datos
	Lasiurus varius	Murciélago colorado	LC	DS 16/2016 MMA	Sin Datos
	Myotis chiloensis	Murciélago oreja de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	-2,7%

Clase	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Variación en probabilidad de presencia por Cambio Climático
	Histiotus montanus	Murciélago orejudo chico	LC	DS 06/2017 MMA	Sin Datos
	Galictis cuja	Quique	LC	DS 16/2016 MMA	Sin Datos
	Thylamys elegans	Yaca	LC	DS 16/2016 MMA	+35,3%
	Lycalopex griseus	Zorro chilla	LC	DS 33/2011 MMA	Sin Datos
	Lycalopex culpaeus	Zorro culpeo	LC	DS 33/2011 MMA	+7,8%
	Lycalopex sp.	Zorro culpeo o chilla	LC	DS 33/2011 MMA	Sin Datos

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria).

Tabla 37. Especies de Flora en Categoría de Conservación en Sitio Prioritario y Mapa de Especies ARCLim.

Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Variación en probabilidad de presencia por Cambio Climático
Calydorea xiphioides (Poepp.) Espinosa	Tahay	Vulnerable-Rara	DS 50/2008 MINSEGPRES	Sin Datos

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria).

Tabla 38. Especies de Fauna Vertebrada en Categoría de Conservación en Sitio Prioritario y Mapa de Especies ARCLim.

Nombre científico	Nombre común	Cat. de Conservación	Decreto	Variación en probabilidad de presencia por Cambio Climático
Grammostola rosea	Araña pollito	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES	Sin Datos

Fuente: Anexo 4.18 Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios (ADENDA Complementaria).

A partir del análisis mostrado en la tabla anterior, es posible concluir que de todas las especies en categoría de conservación identificadas en el área del Sitio Prioritario, solamente una especie tendrá una disminución en la probabilidad de presencia por efecto del cambio climático, correspondiente al ***Murciélago Oreja de Ratón (Myotis chilensis) (-2,5%).*** *Respecto a esta especie, esta fue identificada solamente en la estación* ***T18 ubicada bajo el atravieso de la torre LAT 12 a 13.*** *De acuerdo con el Apéndice D del Anexo 4.3 de ADENDA Complementaria sobre Informe de Detección de Quirópteros, las áreas de bosque nativo y arboles (nativos o exóticos) de gran tamaño son propicios para refugiar especies de los géneros Histiotus y Myotis, las especies del género Lasiurus utilizan ramas de árboles para perchar de manera solitaria, por lo tanto,* ***la disponibilidad de refugios para estas especies es abundante****, tanto en áreas de bosque como en áreas de matorral arborescente o cultivos frutales.*

Respecto al resto de las especies, no se prevé una disminución en la probabilidad de apariencia por efecto del Cambio Climático, lo que permite descartar cualquier efecto sinérgico entre las partes y obras del Proyecto y esta variación en las especies.

Conclusión Valor Ambiental Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán"

Se han identificado los atributos y objetos de conservación del Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", los cuales han sido cruzados con los resultados de las principales caracterizaciones del Medio Biótico realizadas en el área de influencia. Al respecto se concluye lo siguiente.

- *El área de influencia del Proyecto se caracteriza por presentar superficies con un estado de degradación significativo debido al uso histórico de sus recursos con fines agropecuarios y actividad antropogénica.*
- *Se constata que el área del Sitio Prioritario sobre la cual se emplaza el Proyecto* ***no es representativa de la presencia de los objetos de conservación del Sitio Prioritario*** *(ecosistemas terrestres vulnerables de acuerdo con SIMBIO).*
- *En forma general se aprecia que* ***las características de las comunidades de fauna vertebrada terrestre en el Sitio Prioritario son similares al del Proyecto analizado en su totalidad, incluso evidenciándose una menor riqueza de especies al resto del Proyecto****, con porcentajes de endemismo y especies en categoría de amenazadas similares a los encontrados para LAT y camino, además de apreciarse mayor riqueza en los ambientes menos intervenidos, como bosque nativo y pradera-matorral.*
- *Se concluye que las características del suelo para sustentar biodiversidad poseen una valoración media,* ***sin contar con ningún punto que cuente con alto valor ambiental respecto a su biodiversidad.***

Conforme a lo expuesto, se concluye que el sector del Sitio Prioritario donde se emplazaría el Proyecto cuenta con un ***valor ambiental medio.***

En adición a lo anterior, el Proyecto contará con un total de 3139 ha emplazadas en el Sitio Prioritario (102.113,7 ha). Lo anterior representa solamente un 0,031% de la superficie total del Sitio Prioritario. Más aún, si se considerara solamente las obras que requieren escarpe, compactación o despeje de vegetación en el Sitio Prioritario, este valor correspondería a 8,06 ha correspondientes a un 0,008% de la superficie total del Sitio prioritario. Lo anterior se sintetiza en la tabla siguiente.

Lo anterior se sintetiza en la tabla siguiente.

Tabla 39. Superficie de ocupación del Proyecto en Sitio Prioritario

Parámetro	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al SP (%)
Ocupación del área de influencia con Sitio Prioritario	1.541	1,50
Ocupación total de obras en Sitio Prioritario (incluye obras aéreas)[46]	31,39	0,031
Ocupación efectiva de obras en Sitio Prioritario[47]	8,06	0,008
Ocupación de obras que requieren escarpe y compactación en Sitio Prioritario[48]	5,55	0,005

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará afectación sobre territorios con valor ambiental, en específico sobre el Sitio Prioritario "La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" y se recalca que, el Titular no considera la totalidad del sitio prioritario con valor ambiental medio a bajo. Sin embargo, si se considera que ***el sector del Sitio Prioritario donde se emplazaría el Proyecto cuenta con un valor ambiental medio,*** *puesto que, dentro de las posibles ubicaciones de la línea dentro del sitio prioritario, el Titular ha optado por la que tenga una menor interferencia sobre los objetos de protección que tiene el sitio prioritario. En esta línea, se recalca que, el Proyecto contará con un total de 31,39 ha emplazadas en el Sitio Prioritario (102.113,7 ha).* ***Lo anterior representa solamente un 0,031% de la superficie total del Sitio Prioritario.*** *Más aún, si se considerara solamente las obras que requieren escarpe, compactación o despeje de vegetación en el Sitio Prioritario, este valor correspondería a 5,55 ha correspondientes a un 0,005% de la superficie total del Sitio prioritario.*

Al respecto, se describen de manera general las siguientes. Si bien algunas de estas son extensivas para el área del Proyecto en su totalidad, se considera pertinente que deben ser incorporadas dentro del paquete de medidas de control a implementarse dentro del área del Sitio Prioritario.

- ***CAV-01 Capacitaciones para Cuidado Medio Ambiente General:*** *Se realizarán capacitaciones a los trabajadores respecto a los componentes flora y fauna identificados en el sector, conservación del medio ambiente, Ley de caza, prohibición de uso de fuego y quemas, correcto manejo y separación de residuos, entre otros. Además, se orientará a los trabajadores respecto de los lineamientos del Proyecto en cuanto al comportamiento con la población aledaña.*
- ***CAV-04 Control de Erosión de Suelos:*** *Los tratamientos para el control y estabilización de taludes se realizarán en cada área cuya unidad de suelo presento un aumento de la erosión a efecto del Proyecto en el Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria). Los tratamientos seleccionados son los siguientes: (1) Malla de sombra tipo Raschel o Geomalla, esta obra es apropiada para taludes con pendientes escarpadas afectadas por procesos de escorrentía superficial. Se utilizan para proteger la superficie de procesos erosivos y para sujetar las capas superficiales del terreno, aportando también en el arraigo de la vegetación. (2) Implementación de Empostado mediante Pilones, los que estabilizan el área de contacto de talud y cauces, y amortigua el impacto lateral de flujos hídricos en cursos de agua.*
    - **CAV-05 Monitoreo de Erosión de Suelos:** Una vez que se inicien las actividades de la fase de construcción, se implementarán estacas de erosión para el monitoreo y estimación de posibles cambios en la microtopografía del terreno producto de los procesos de pérdida de material.

[46] Por obras aéreas, se entiende que se consideran las superficies de faja de seguridad de seccionamientos, variante provisoria y LAT Loica-Portezuelo.

[47] Esta superficie considera obras con ocupación terrestre efectiva. Dichas obras corresponden a Nueva Subestación Loica, caminos por construir y/o habilitar, Instalación de Faenas Loica, Superficies de trabajo y plazas de tendido (frenos y winche).

[48] Dichas obras consideran parte de la Subestación Seccionadora Nueva Loica e Instalación de Faenas Loica.

- ***CAV-06 Favorecimiento de la Condición Biológica de Suelo:*** *Se realizarán aplicaciones de compost (3 kg/m2 por año) a los sectores asociados a la Subestación, LAT, y Áreas de trabajo (Estructuras de la LAT), ubicados dentro del Sitio Prioritario "La Robleria/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán". La aplicación de compost en el suelo estimula la actividad biológica y contribuye a la protección contra la erosión. Asimismo, ejerce acciones positivas sobre una serie de propiedades del suelo, entre ellas, el aumento de la materia orgánica, la disminución de la densidad aparente, aumento de la porosidad y estabilidad estructural, junto con el mejoramiento de la capacidad de almacenaje de agua (Hirzel y Carrasco, 2010) , que a su vez favorecen el desarrollo de vegetación y hábitat propicio para los organismos del suelo, que en consecuencia aumentan la calidad biológica del recurso.*

- ***CAV-07 Monitoreo de la Condición Biológica de Suelos:*** *Se realizará un seguimiento de la condición biológica del suelo durante las fases de construcción y operación del Proyecto, teniendo como condición inicial los resultados obtenidos en la "Caracterización Ambiental Dimensión Biológica del Suelo" (Anexo 2.10 de la DIA), junto con los resultados de materia orgánica del cuadrante norte obtenidos para la "Caracterización Ambiental del Suelo" (Anexo 2.9 de la DIA). El monitoreo se basará en la metodología del Centro Regional de Innovación Hortofrutícola de Valparaíso (CERES) "Manual de Determinación de la Condición Biológica del Suelo In Situ e In Visu", donde se evaluarán las cinco esferas de influencia biológica del suelo (detritósfera, agregatósfera, drilósfera, porósfera y rizósfera). Asimismo, se realizarán análisis de materia orgánica para evaluar su variación en el tiempo. Los resultados serán comparados con los obtenidos en el Anexo 2.9 y 2.10 de la DIA, dado que dichos resultados conforman la situación "Sin Proyecto".*

- ***CAV-09 Implementación de señalética y charlas prohibición alimentación y caza****: Se implementarán señaléticas en el área de Proyecto con el fin de advertir a los trabajadores la prohibición de alimentación y caza de fauna nativa.*

- ***CAV-10 Plan de Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamíferos:*** *El Plan de Perturbación Controlada (PPC, Apéndice B) se llevará a cabo en las zonas donde se proyectan obras lineales (caminos de acceso, ya existentes y por habilitar) y areales (instalación de faenas, subestación y plataforma de torres). Considerando lo anterior, el PPC se realizará en el 100% de las obras que requieran escarpe y movimiento de tierra.*

- ***CAV-11 Perturbación Controlada en Área de Cururos:*** *Para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considera el plan de perturbación controlada en Área de Cururos (Spalacopus cyanus), el cual tiene por fin promover el desplazamiento de los individuos de ciertas especies, a través de sus propios medios. En otras palabras, se trata del traslado activo "propio" de los ejemplares de fauna a sectores que no serán intervenidos por el Proyecto, a través de vías de escape hacia áreas contiguas favorables (SEA, 2022).*

- ***CAV-12 Áreas de exclusión para curureras:*** *Para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considera generar un área de exclusión en las curureras activas próximas al área de intervención del Proyecto que estén dentro del Sitio Prioritario.*

- ***CAV-13 Desviadores de Vuelo:*** *Instalar protecciones anti pájaros (dispositivos de marcaje) en el cable de guardia en 6,4 km de la LAT con el fin de evitar posibles colisiones de aves con la LAT.*

- ***CAV-25 Perturbación controlada de Grammostola rosea (Araneae: Theraphosidae):*** *En el AI del proyecto se registraron dos (2) ejemplares de Grammostola rosea (Araneae: Theraphosidae) en los sectores correspondientes a dos sitios de estudio, las coordenadas especificas donde se registraron los dos ejemplares son: coordenadas WGS84, huso 19S 263.196 UTM-E, 6.229.480 UTM-N y 262.836 UTM-E, 6.229.315 UTM-N respectivamente, de acuerdo al informe de Actualización de Caracterización Ambiental Fauna Invertebrada del Proyecto (Anexo 4.4 de la ADENDA Complementaria) y que están ubicados dentro del sitio prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", Sector Tinajacura, comuna de Litueche, R. De O'Higgins.*

Finalmente, en base a todos los antecedentes recabados respecto a las componentes ambientales asociadas a recursos naturales y componentes que otorgan valor ambiental al Sitio Prioritario, se presente un análisis que ***permite concluir la no generación de efectos, características o circunstancias a los recursos naturales renovables al Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán, junto con señalar que específicamente el área de emplazamiento del Proyecto sobre la porción de Sitio Prioritario no cuenta con elementos ambientalmente destacables por sobre lo identificado en el resto del área del Proyecto.***

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

Se solicita aclarar y ampliar la información sobre el impacto del proyecto en el sitio prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán", considerando que este sitio prioritario es considerado número uno y posee especies en peligro de extinción, bosque nativo y endémico.

En la respuesta, el Titular del proyecto aclara que el sitio prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" ha sido reconocido en todos los estudios ambientales del proyecto. Se realizó una caracterización ambiental detallada en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), ADENDA y ADENDA Complementaria, que incluye un reconocimiento de la intersección del área del proyecto con el sitio prioritario.

Se han realizado estudios de campo adicionales para robustecer la información ambiental y evaluar cualquier posible afectación. Estos estudios han permitido identificar y analizar los componentes ambientales dentro del sitio prioritario, asegurando que no se generarán efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables de este sitio. El área específica de emplazamiento del proyecto no presenta elementos destacables ambientalmente por sobre lo identificado en el resto del área del proyecto

El sitio prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán" ha sido considerado en la totalidad de los estudios ambientales del proyecto. Los estudios de campo adicionales y la caracterización ambiental detallada indican que el proyecto no tendrá efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables del sitio prioritario. La intersección del área del proyecto con este sitio ha sido analizada exhaustivamente, y se ha concluido que no existen elementos destacables que puedan verse afectados. Esta evaluación asegura que el proyecto se desarrollará respetando las características y valores ambientales del sitio prioritario.

Observante: Valeria Juliette Orellana Rocha

Observación N°1

Se señala como observación: Como se trata de un proyecto el cual abarca una gran longitud de terreno aproximadamente 45 kilómetros, no queda claro cuál será el gran impacto que este tendrá en nuestra comuna, específicamente en Litueche, considerando que esta comuna ya se encuentra intervenida por proyectos de parques eólicos, lo cual ha generado actualmente problemas de salud en lo que respecta a trastornos del sueño y Tinnitus zumbido en los oídos, acompañado del efecto shadow flicker, el cual acorta considerable el efecto sombra de las casas.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. **(ID-SEA 24.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Con el fin de dar respuesta a la consulta, se informa que se analiza el riesgo a la salud de las personas descartando los efectos, características y circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley 19300, mediante la realización de estudios de las componentes ambientales de interés a la actividad del proyecto, de los cuales se obtuvieron metodologías y resultados de campos electromagnéticos (CEM), ruido (que incluye efecto corona) y vibraciones los que como se evidencia, sus valores no superan lo indicado en la normativa ambiental vigente.

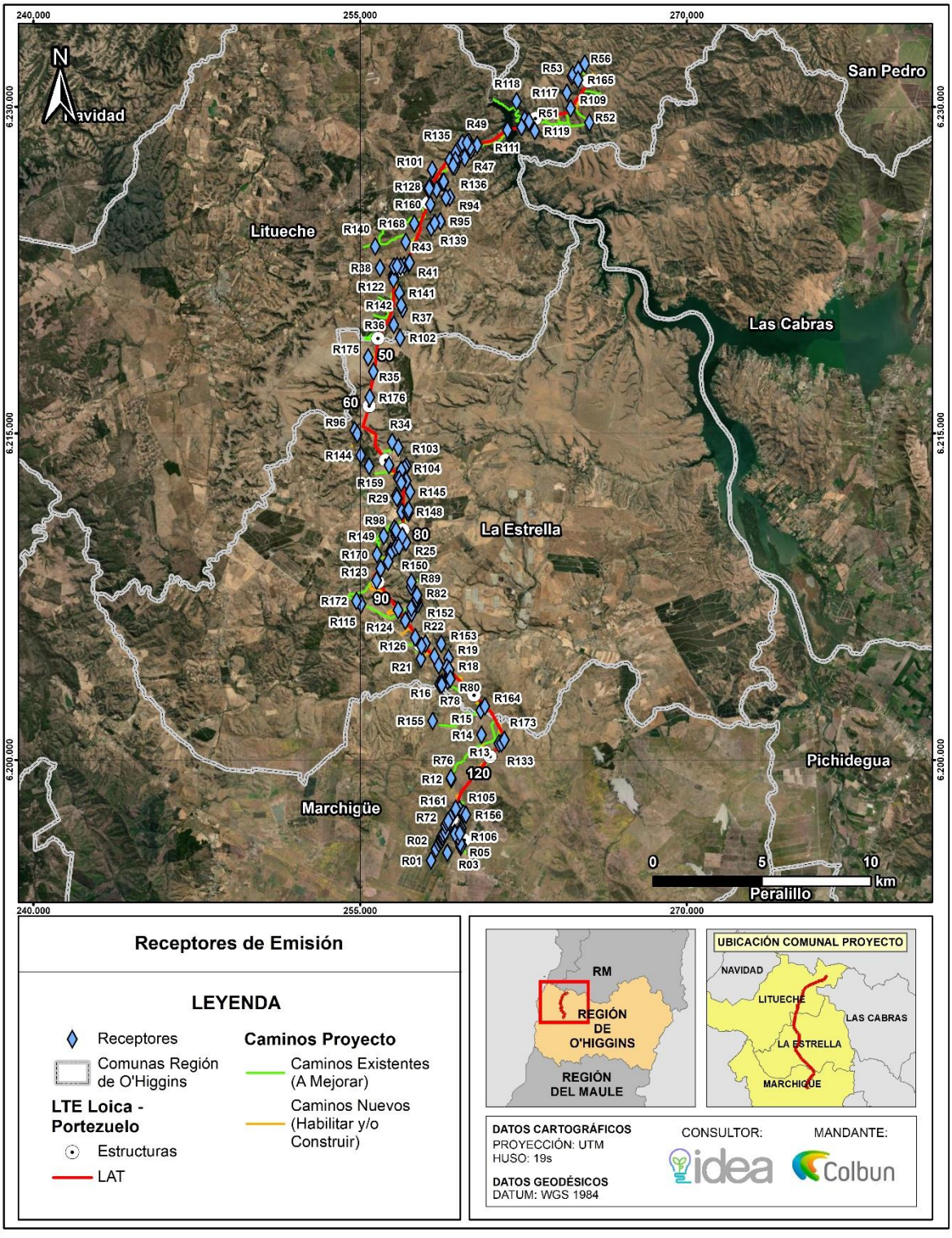
Luego se identificaron los proyectos eólicos aledaños a la línea eléctrica de alta tensión en la comuna de Litueche ("Parque Eólico Manantiales", "Parque Eólico Ucuquer" y "Parque Eólico Los Cerrillos"), los que cuentan con receptores en común a la LAT, por lo que se estimó el efecto sinérgico en cuanto a ruido y vibraciones, cuyos resultados se encuentran por debajo de los límites definidos en el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 de la SEC y la Ley N°7/2010 española referida en la guía para la evaluación del efecto sinérgico. Por otra parte, se descarta el efecto "shadow flicker" debido a que las torres aéreas no presentan sombra intermitente o parpadeante, debido a que, son estructuras estáticas sin movimiento.

A continuación, se presentan mayores antecedentes de lo que se mencionó en la introducción anterior:

Campos electromagnéticos

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo, y se estimó la magnitud del campo eléctrico y campo magnético en los receptores cercanos que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:

Figura 51. Receptores de campo electromagnético.



Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 40. Resultados en receptores de CEM.

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981
R57	124	0	0	Vivienda	259576	6196618
R58	777	0	0	Vivienda	258608	6196151
R59	259	0	0	Vivienda	256553	6222663
R60	624	0	0	Vivienda	258669	6196295
R61	580	0	0	Vivienda	258724	6196293
R62	446	0	0	Vivienda	258734	6196466
R63	405	0	0	Vivienda	258809	6196455
R64	297	0	0	Vivienda	258835	6196567
R65	288	0	0	Vivienda	258811	6196610
R66	408	0	0	Vivienda	258837	6226562
R67	161	0	0	Vivienda	258912	6196688
R68	113	0	0	Vivienda	256853	6222664
R69	204	0	0	Vivienda	256695	6222690
R70	111	0	0	Vivienda	256882	6212727
R71	296	0	0	Vivienda	256687	6212037
R72	167	0	0	Vivienda	258915	6196990
R73	131	0	0	Vivienda	258986	6197116

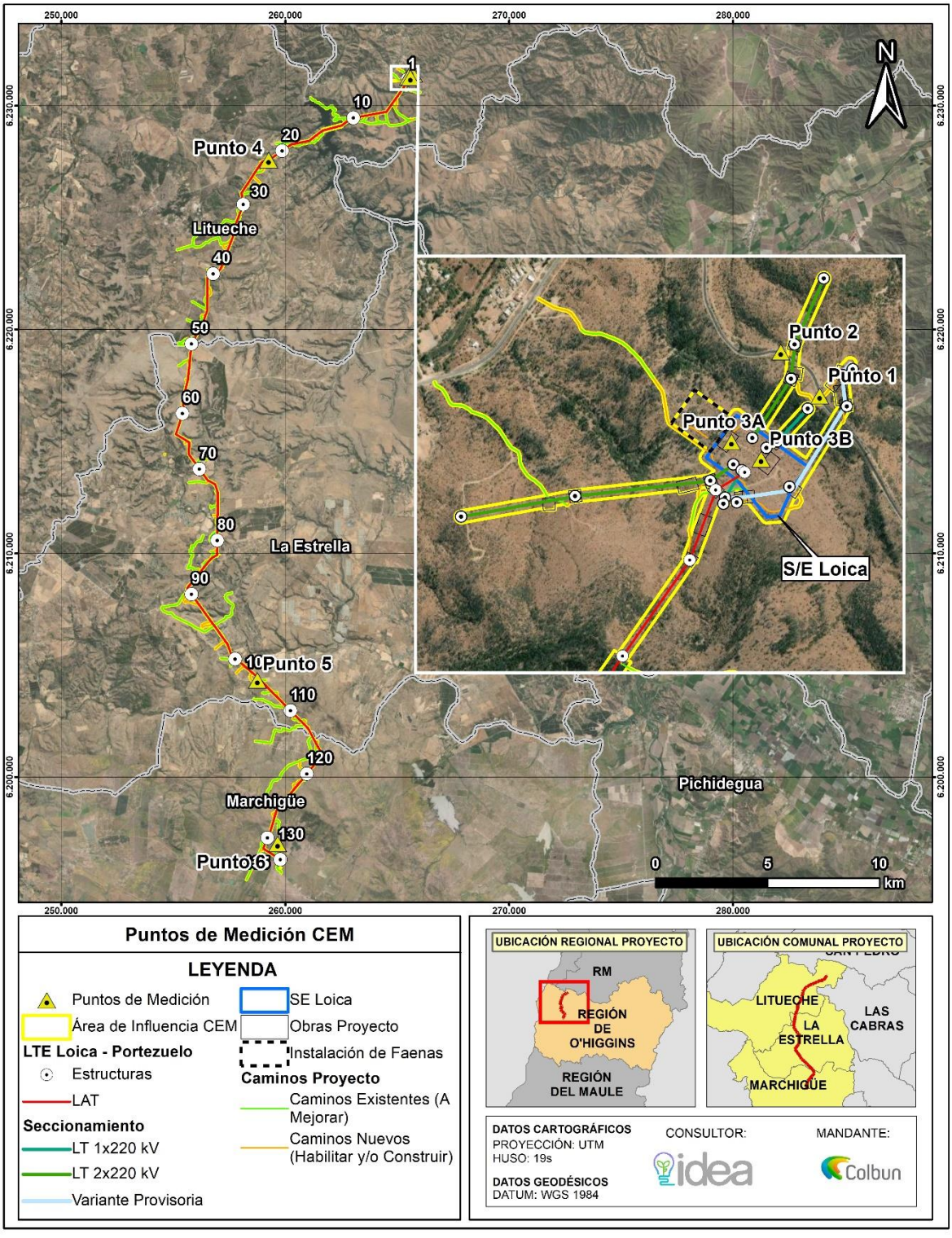
Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R74	121	0	0	Vivienda	259040	6197205
R75	266	0	0	Vivienda	257220	6211347
R76	769	0	0	Vivienda	259168	6199176
R77	818	0	0	Vivienda	258653	6203492
R78	678	0	0	Vivienda	258756	6203531
R79	744	0	0	Bodega	258742	6203452
R80	266	0	0	Vivienda	259134	6203720
R81	313	0	0	Vivienda	259268	6227301
R82	934	0	0	Vivienda	257608	6207276
R83	919	0	0	Vivienda	257594	6207299
R84	266	0	0	Bodega	257231	6211491
R85	978	0	0	Vivienda	257603	6207372
R86	993	0	0	Vivienda	257594	6207393
R87	388	0	0	Vivienda	259687	6228331
R88	1.125	0	0	Vivienda	257615	6207567
R89	1.107	0	0	Vivienda	257338	6207953
R90	1.268	0	0	Vivienda	257352	6208168
R91	270	0	0	Vivienda	259908	6228346
R92	330	0	0	Bodega	256645	6210547

Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la línea de alta tensión (LAT) existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con línea de alta tensión) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 52. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.



Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 41. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Límite Pliego Técnico Normativo RPTD N°07		5.000	1.000
Guía Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)		5.000	1.000

Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica".

Ruido en medio humano

Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de 92 receptores cercanos al entorno del Proyecto (56 receptores en proceso de ADENDA y se incorporan 36 receptores más en ADENDA Complementaria), mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

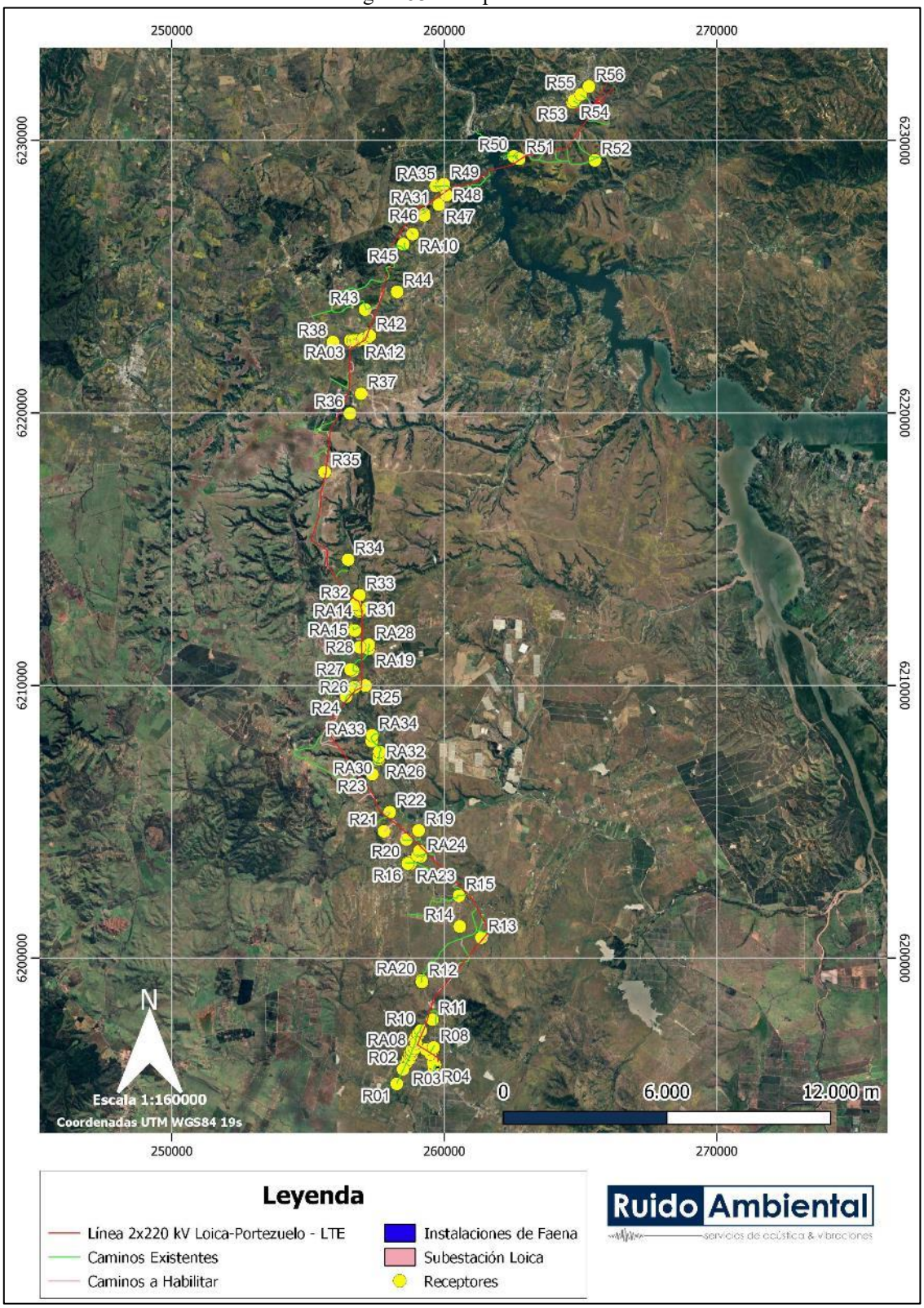
Es importante mencionar, que los receptores de ruido sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R08, R10, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R26, R28, R29, R31, R41, R42, R43, R45, R49, R50, R51, R52, R54, RA01, RA03, RA10, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15, RA21, RA22, RA23, RA24, RA31, RA33, RA35 y RA36;

Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R25, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51, RA01, RA11, RA14, RA16, RA17, RA18, RA19 y RA36.

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:

Figura 53. Receptores de ruido.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 42. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	12	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	11	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	12	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	100	Camino a Mantener	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	45	Torre 134	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	185	Camino a Mantener	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	15	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	27	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	119	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	22	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	52	Torre 118	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	424	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	13	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	9	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	107	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	339	Camino a Mantener	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	24	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	28	Camino Nuevo	1,5
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	17	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	315	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	18	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	161	Torre 82	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	44	Camino a Mantener	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	88	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	10	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	36	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	157	Torre 74	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	14	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	134	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	221	Torre 73	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	397	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	71	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	378	Torre 48	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	470	Torre 45	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	624	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	48	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	82	Torre 39	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	20	Torre 39	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	58	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	32	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	505	Torre 34	1,5
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	36	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	83	Camino Nuevo	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	254	Torre 21	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	223	Torre 20	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	59	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	22	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	46	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	51	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	77	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	31	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	42	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	415	Camino a Mantener	1,5
RA01	Vivienda 1 piso, material ligero	259576	6196618	25	Camino a Mantener	1,5
RA02	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6196151	7	Camino a Mantener	1,5
RA03	Vivienda 1 piso, material ligero	256553	6222663	7	Camino a Mantener	1,5
RA04	Vivienda 1 piso, material ligero	258669	6196295	21	Camino a Mantener	1,5
RA05	Vivienda 1 piso, material ligero	258724	6196293	27	Camino a Mantener	1,5
RA06	Vivienda 1 piso, material ligero	258734	6196466	26	Camino a Mantener	1,5
RA07	Vivienda 1 piso, material ligero	258809	6196455	44	Camino a Mantener	1,5
RA08	Vivienda 1 piso, material ligero	258835	6196567	25	Camino a Mantener	1,5
RA09	Vivienda 1 piso, material ligero	258811	6196610	10	Camino a Mantener	1,5
RA10	Vivienda 1 piso, material ligero	258837	6226562	12	Camino Nuevo	1,5
RA11	Vivienda 1 piso, material ligero	258912	6196688	37	Camino Nuevo	1,5
RA12	Vivienda 1 piso, material ligero	256853	6222664	9	Camino Nuevo	1,5
RA13	Vivienda 1 piso, material ligero	256695	6222690	5	Camino Nuevo	1,5
RA14	Vivienda 1 piso, material ligero	256882	6212727	33	Camino a Mantener	1,5
RA15	Vivienda 1 piso, material ligero	256687	6212037	5	Camino a Mantener	1,5
RA16	Vivienda 1 piso, material ligero	258915	6196990	19	Camino a Mantener	1,5
RA17	Vivienda 1 piso, material ligero	258986	6197116	8	Camino a Mantener	1,5
RA18	Vivienda 1 piso, material ligero	259040	6197205	26	Camino a Mantener	1,5
RA19	Bodega 1 piso, material ligero	257220	6211347	5	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
RA20	Vivienda 1 piso, material ligero	259168	6199176	5	Camino a Mantener	1,5
RA21	Vivienda 1 piso, material ligero	258653	6203492	16	Camino a Mantener	1,5
RA22	Vivienda 1 piso, material ligero	258756	6203531	45	Camino a Mantener	1,5
RA23	Bodega 1 piso, material ligero	258742	6203452	29	Camino a Mantener	1,5
RA24	Vivienda 1 piso, material ligero	259134	6203720	37	Camino a Mantener	1,5
RA25	Vivienda 1 piso, material ligero	259268	6227301	39	Camino a Mantener	1,5
RA26	Vivienda 1 piso, material ligero	257608	6207276	6	Camino a Mantener	1,5
RA27	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207299	8	Camino a Mantener	1,5
RA28	Bodega 1 piso, material ligero	257231	6211491	7	Camino a Mantener	1,5
RA29	Vivienda 1 piso, material ligero	257603	6207372	6	Camino a Mantener	1,5
RA30	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207393	4	Camino a Mantener	1,5
RA31	Vivienda 1 piso, material ligero	259687	6228331	17	Camino a Mantener	1,5
RA32	Vivienda 1 piso, material ligero	257615	6207567	15	Camino a Mantener	1,5
RA33	Vivienda 1 piso, material ligero	257338	6207953	29	Camino a Mantener	1,5
RA34	Vivienda 1 piso, material ligero	257352	6208168	20	Camino a Mantener	1,5
RA35	Vivienda 1 piso, material ligero	259908	6228346	20	Camino a Mantener	1,5
RA36	Bodega 1 piso, material ligero	256645	6210547	9	Camino a Mantener	1,5

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados obtenidos en fase de construcción y cierre, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control en cincuenta y seis (56) receptores durante fase de construcción y en veinte (20) receptores en fase de cierre. Mientras que para las fases de operación del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de acciones de control de ruido en receptores que tengan superación de la norma, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

Fase de construcción

A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:

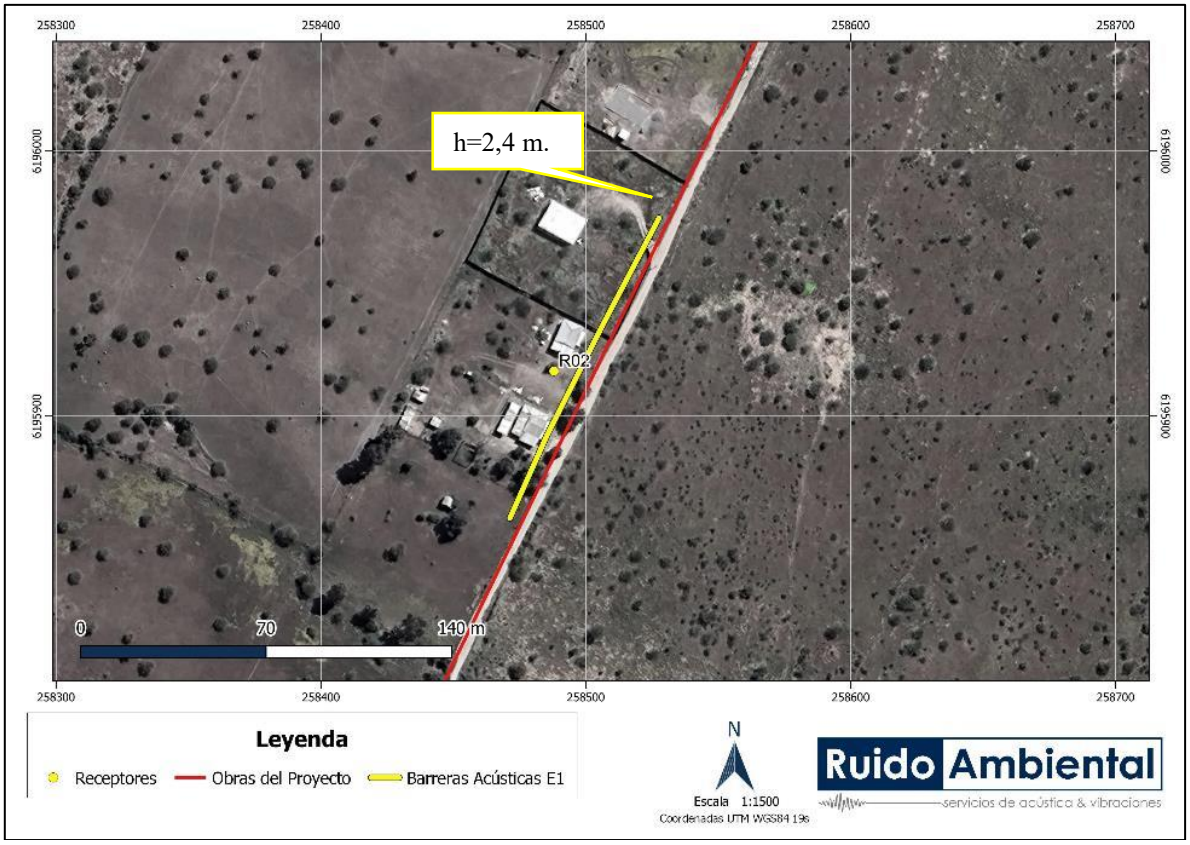
Tabla 43. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R08	1	2,4
R10	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R26	1	2,4
R28	1	3,6
R29	1	3,6
R31	1	6
R41	1	3,6
R42	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R49	1	2,4
R50	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4
RA01	1	6,0
RA03	1	4,8
RA10	1	3,6
RA11	1	6,0
RA12	1	3,6
RA13	1	3,6
RA14	1	6,0
RA15	1	3,6
RA21	1	3,6
RA22	1	4,8

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
RA23	1	4,8
RA24	1	2,4
RA31	1	6,0
RA33	1	2,4
RA35	1	2,4
RA36	1	6,0

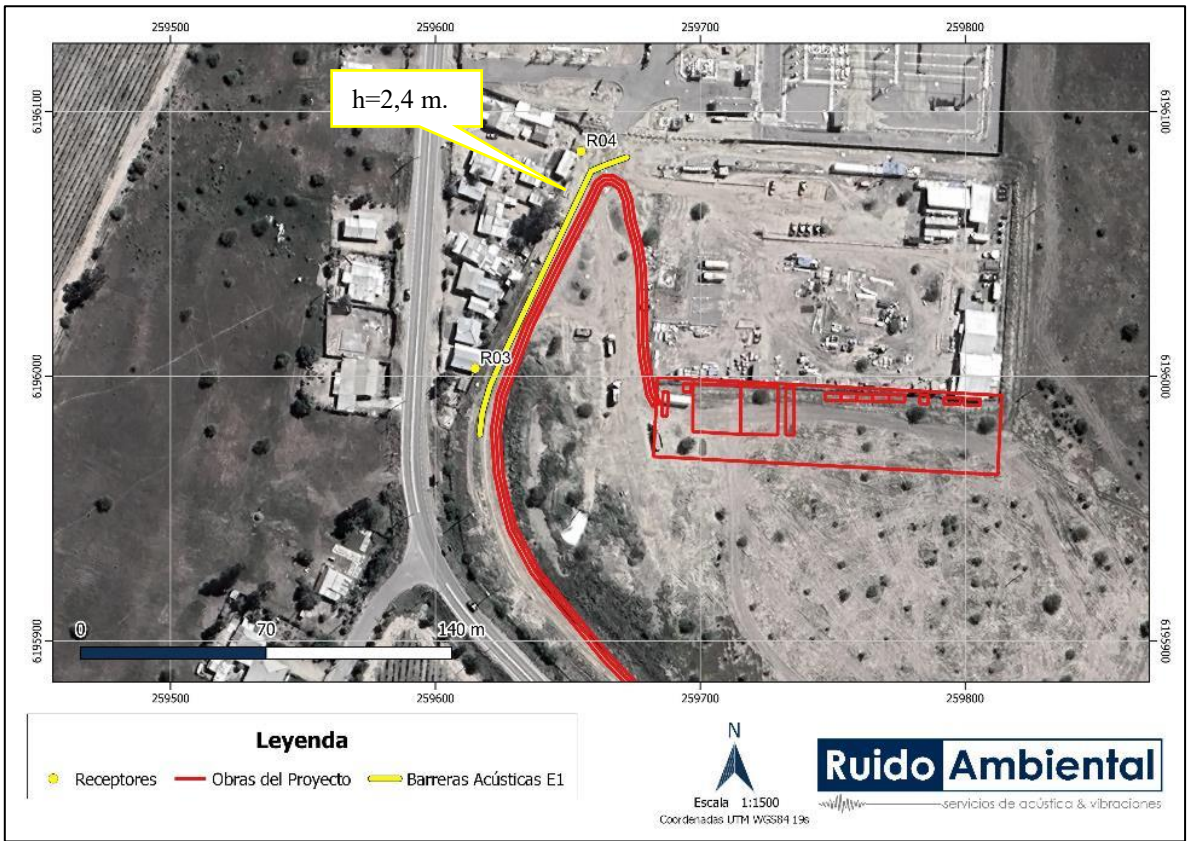
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 54. Ubicación y Altura de barrera acústica, Receptor 02, Escenario 1.



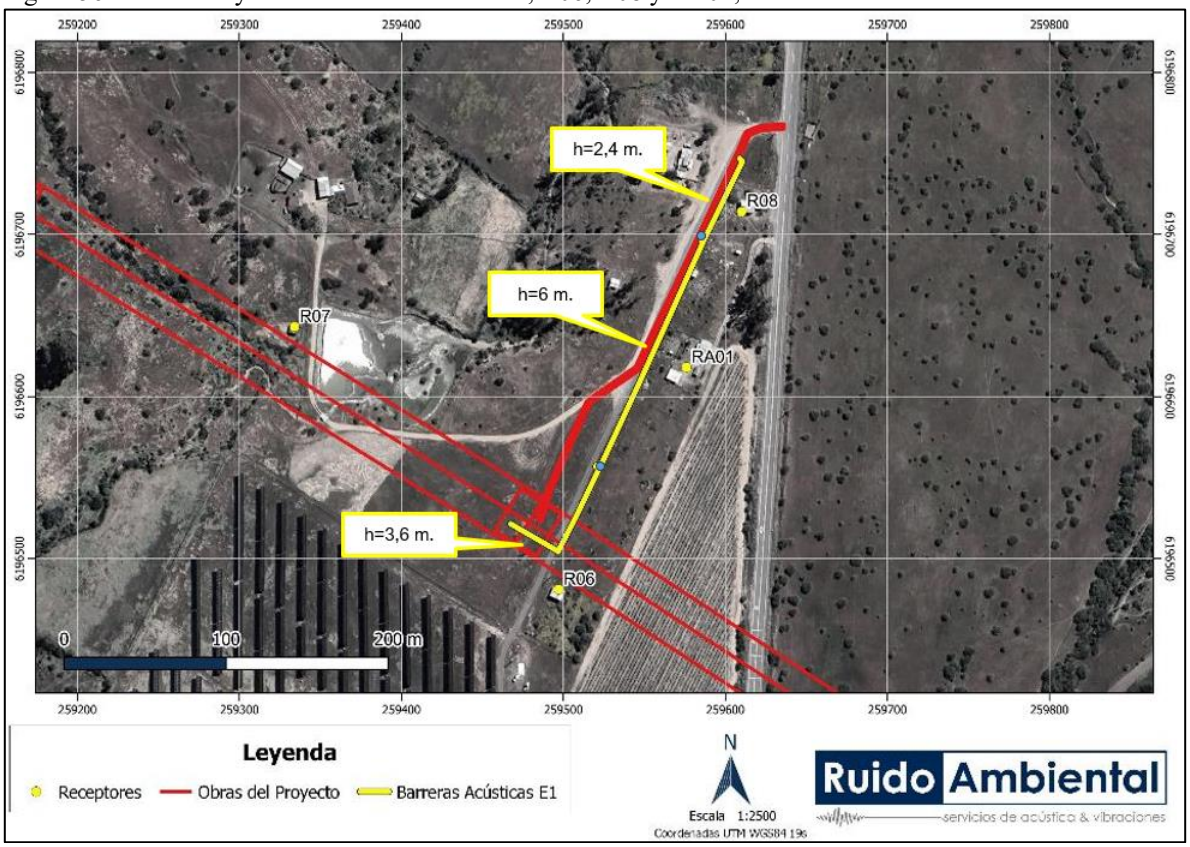
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 55. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.



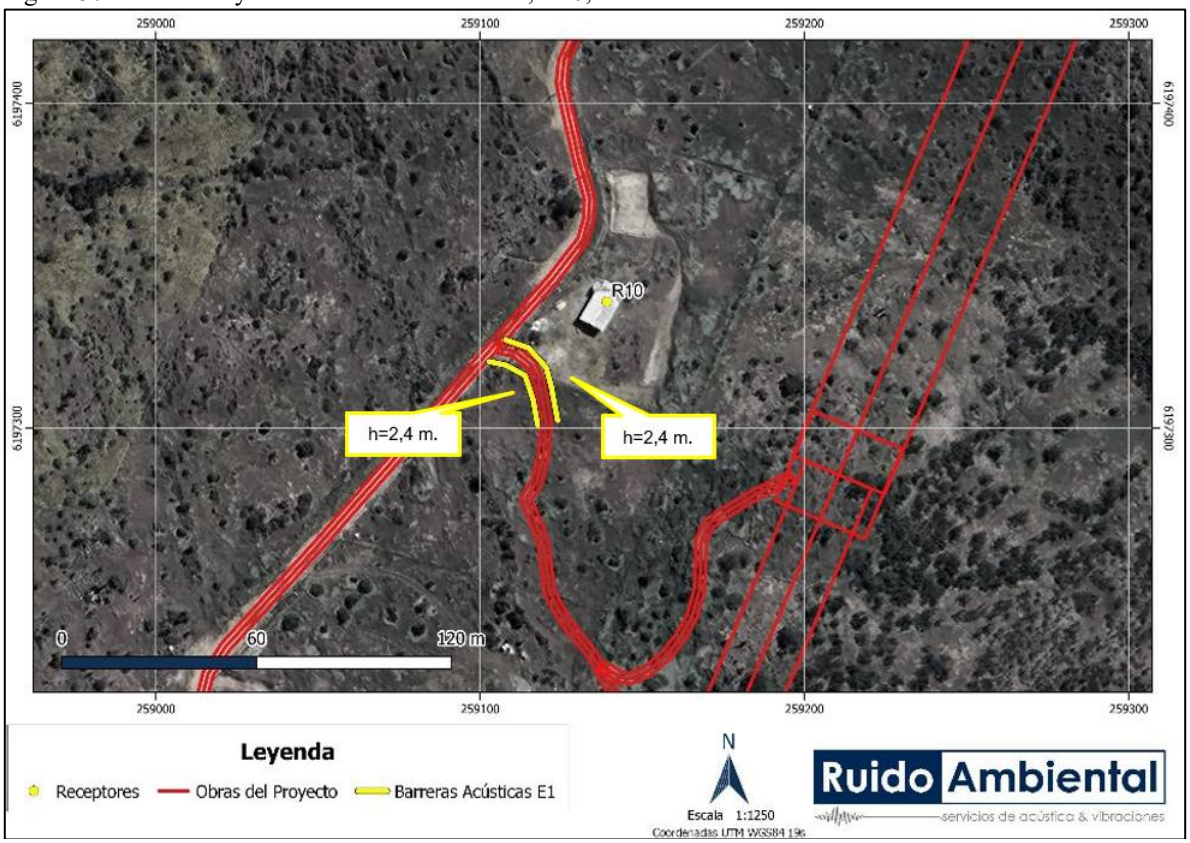
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 56. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R08 y RA01, Escenario 1.



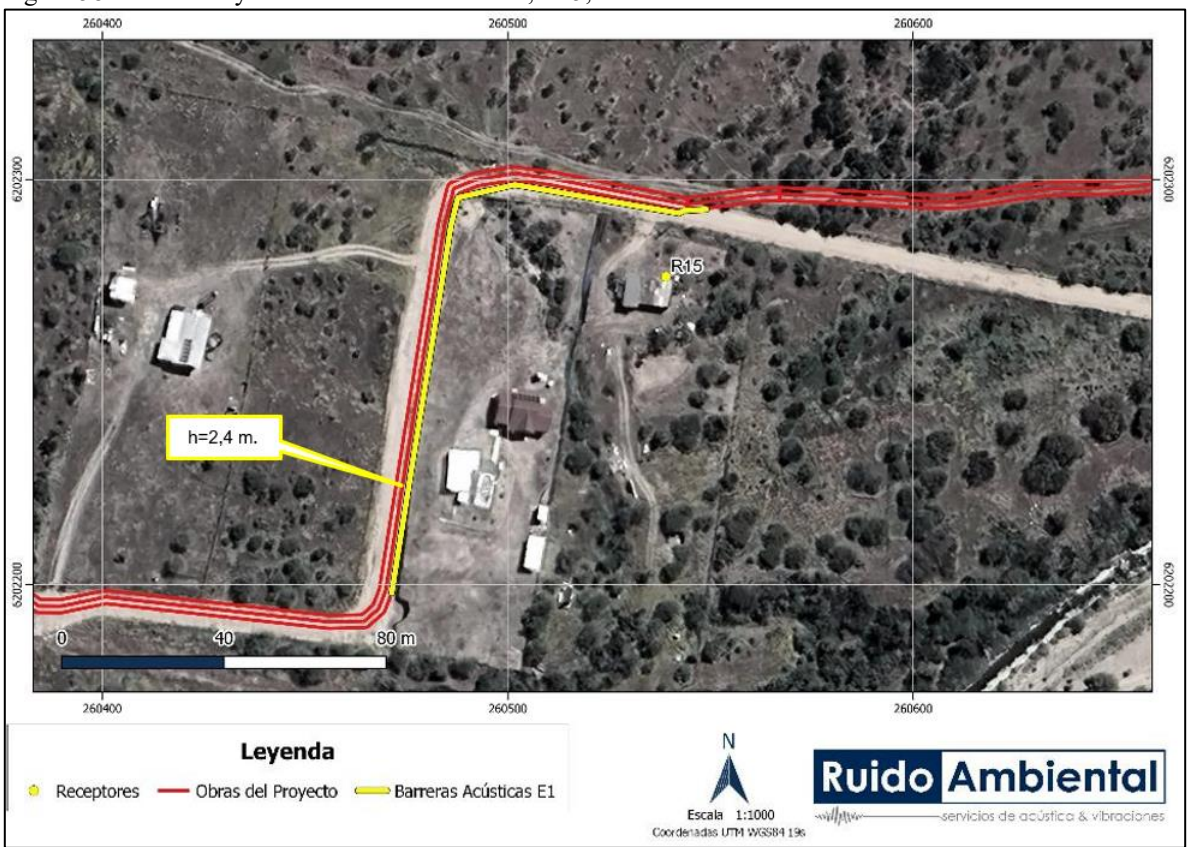
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 57. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.



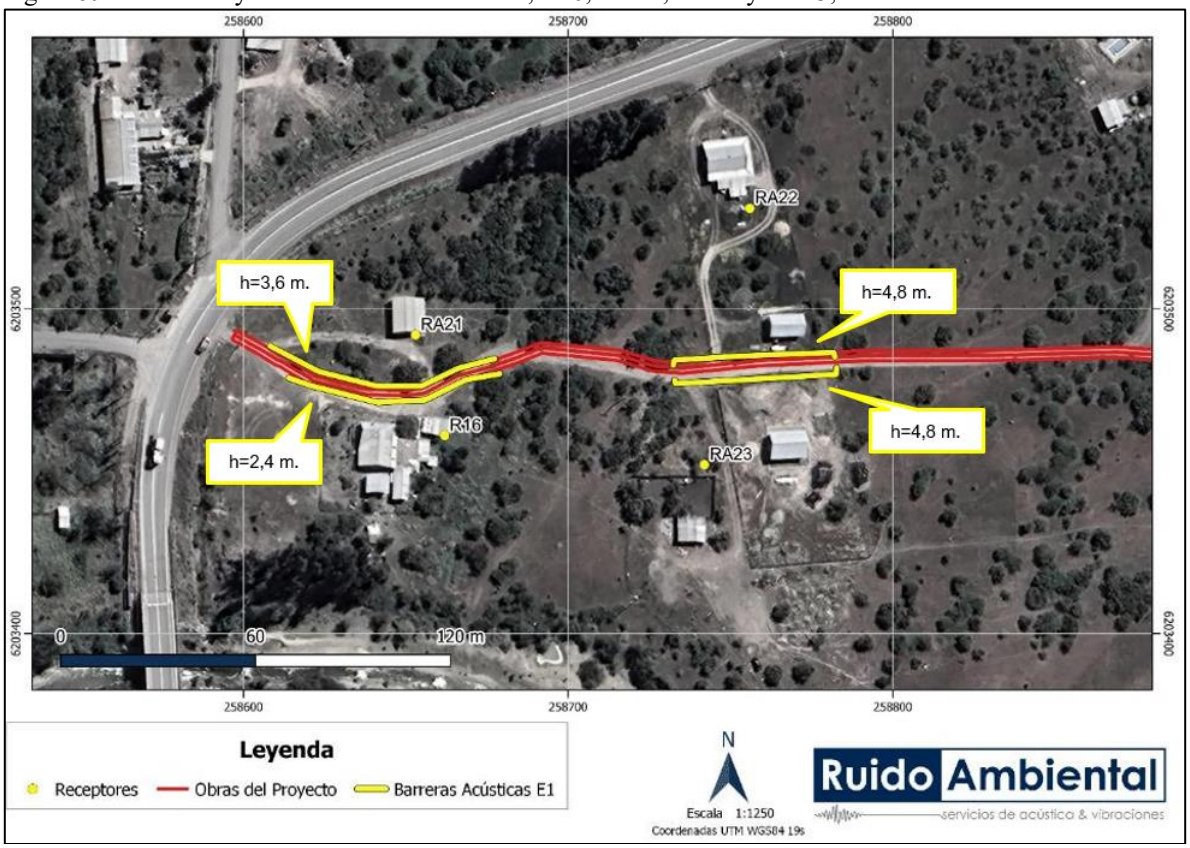
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 58. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.



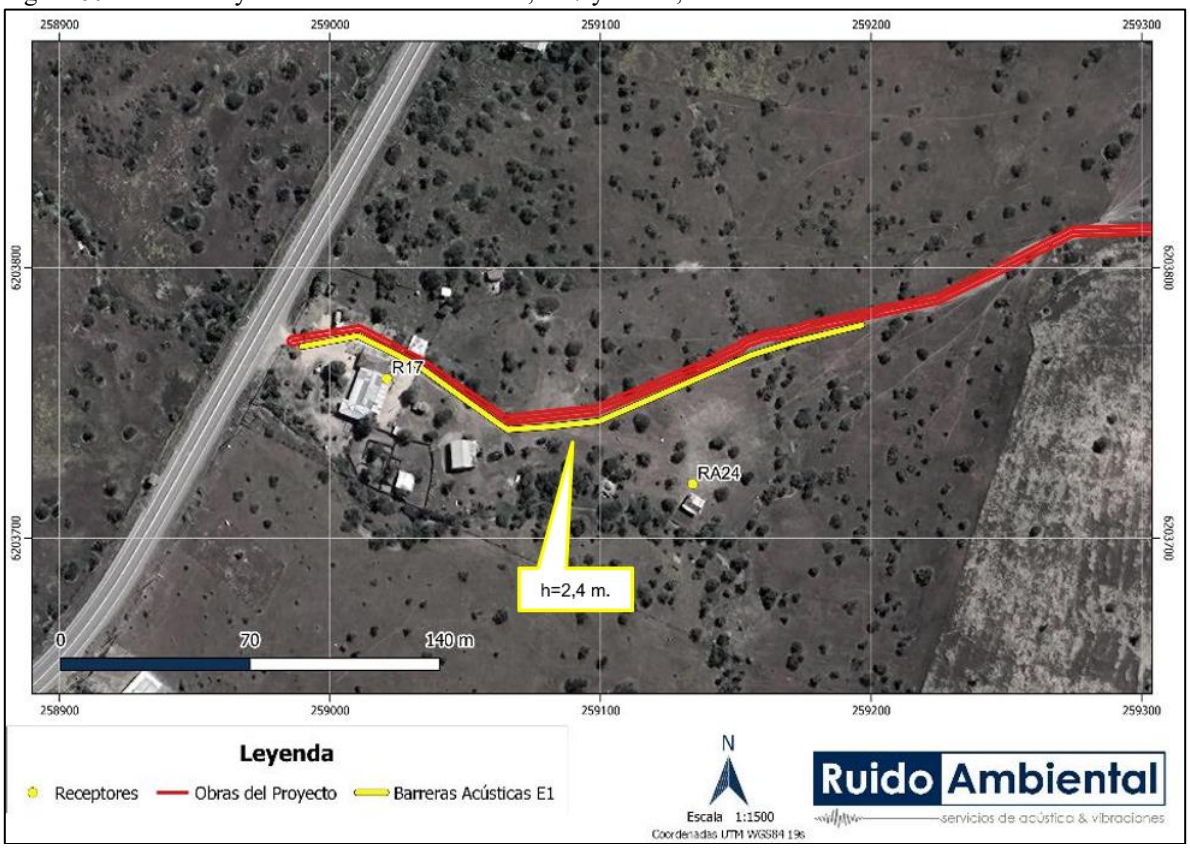
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 59. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16, RA21, RA22 y RA23, Escenario 1.



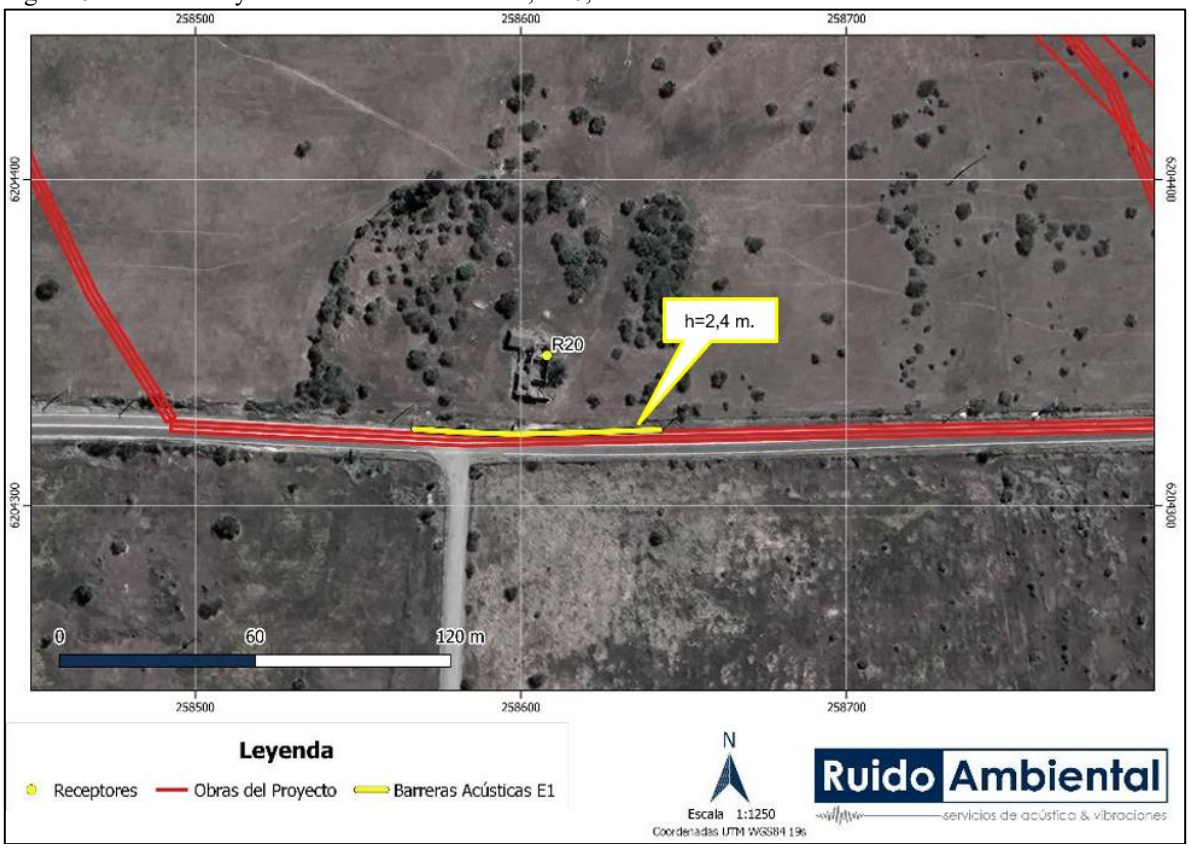
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 60. Ubicación y Altura de barrera acústica, R17 y RA24, Escenario 1.



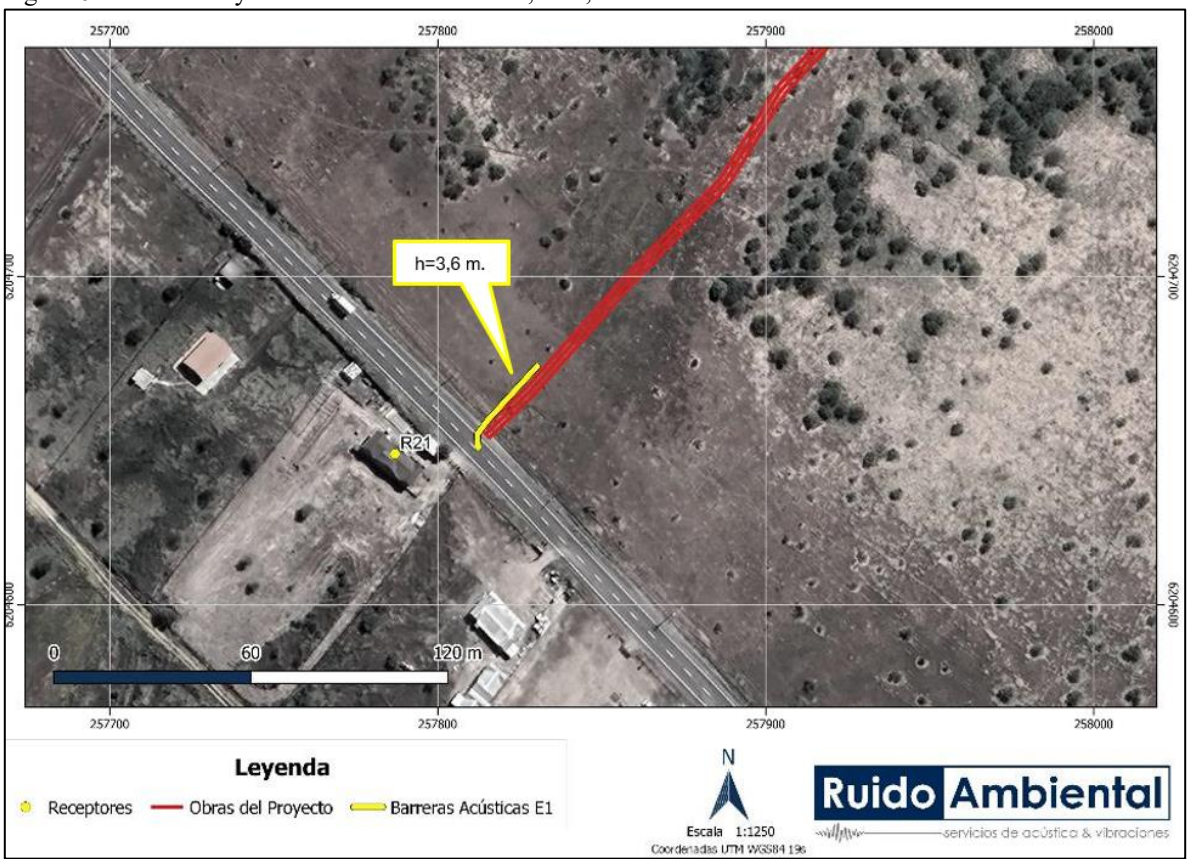
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 61. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20, Escenario 1.



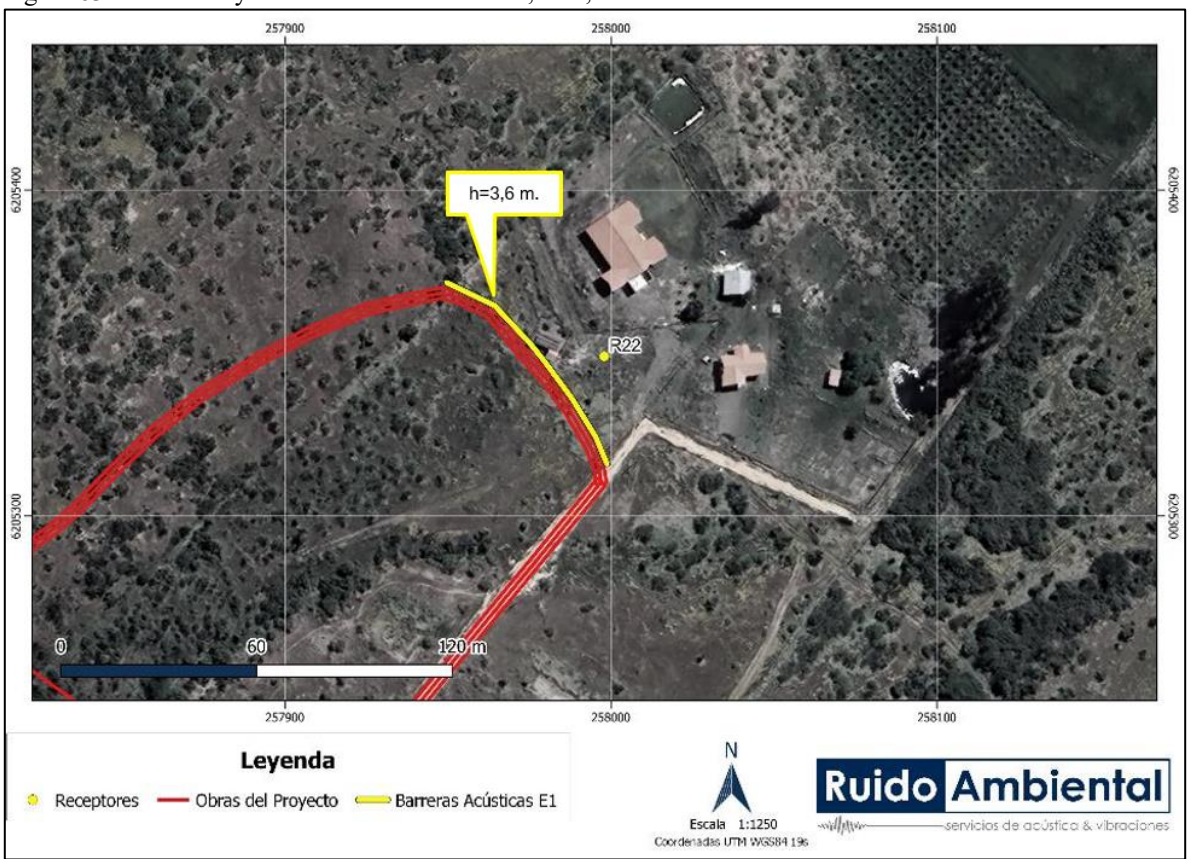
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 62. Ubicación y Altura de barrera acústica, R21, Escenario 1.



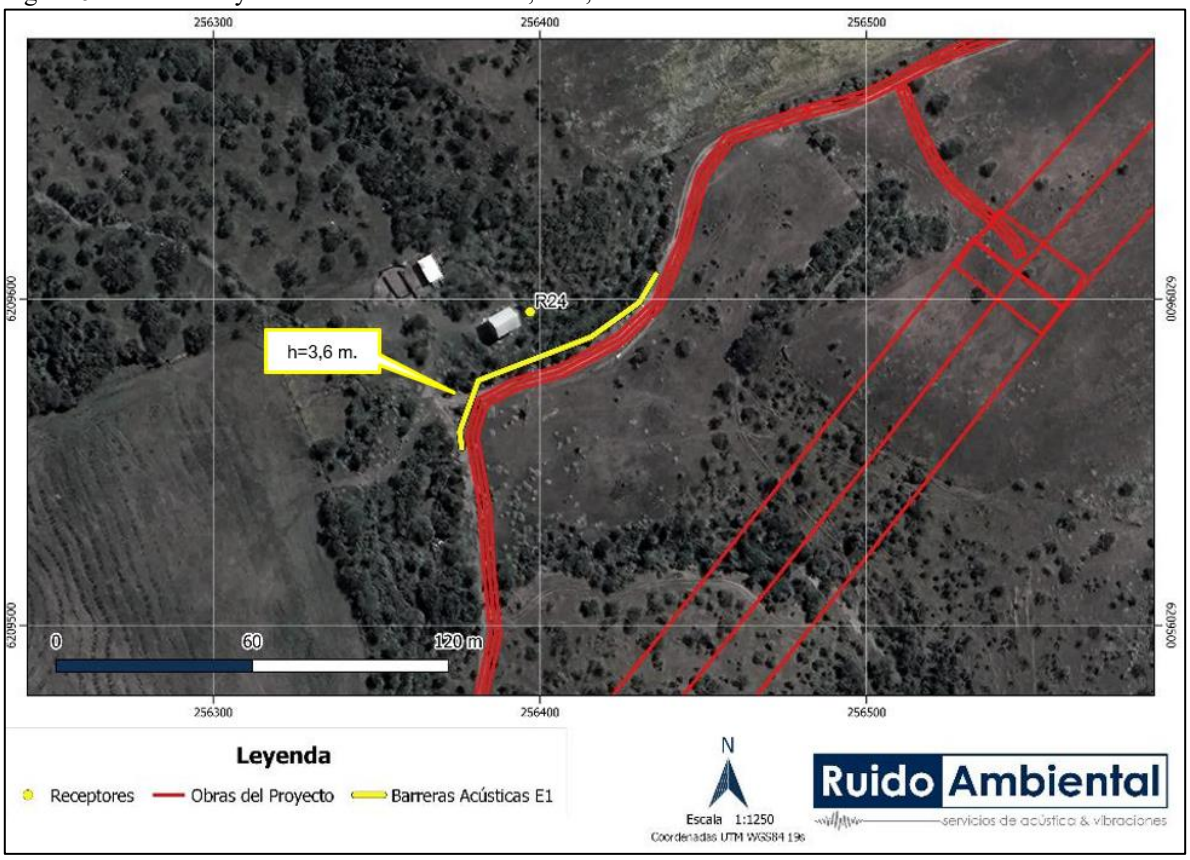
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 63. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.



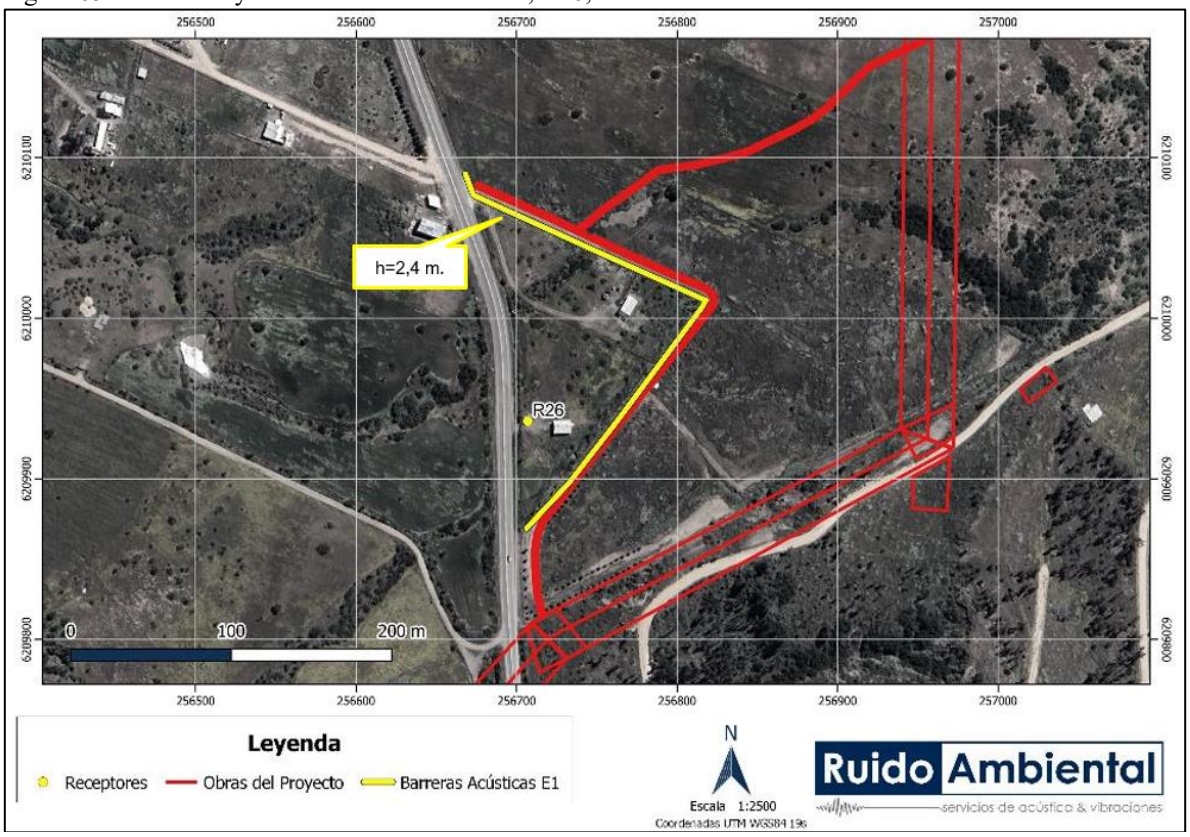
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 64. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.



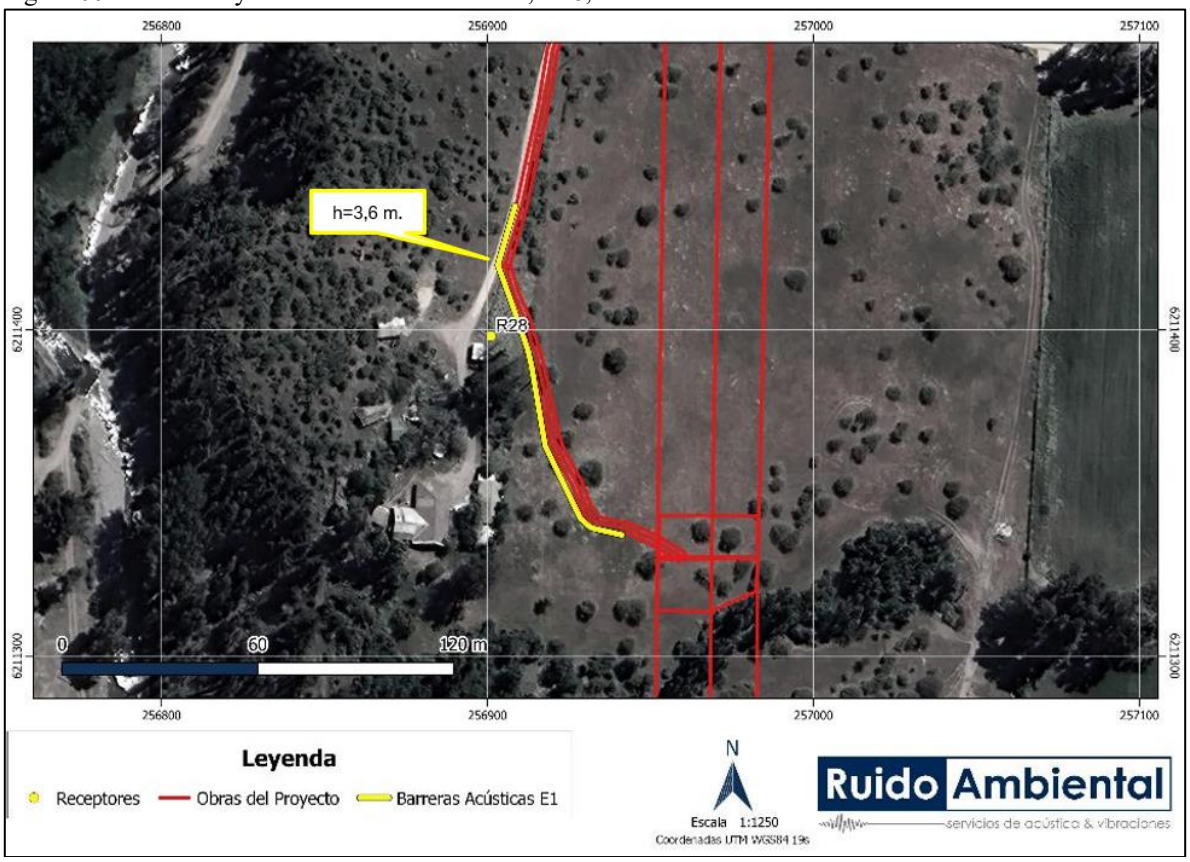
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 65. Ubicación y Altura de barrera acústica, R26, Escenario 1.



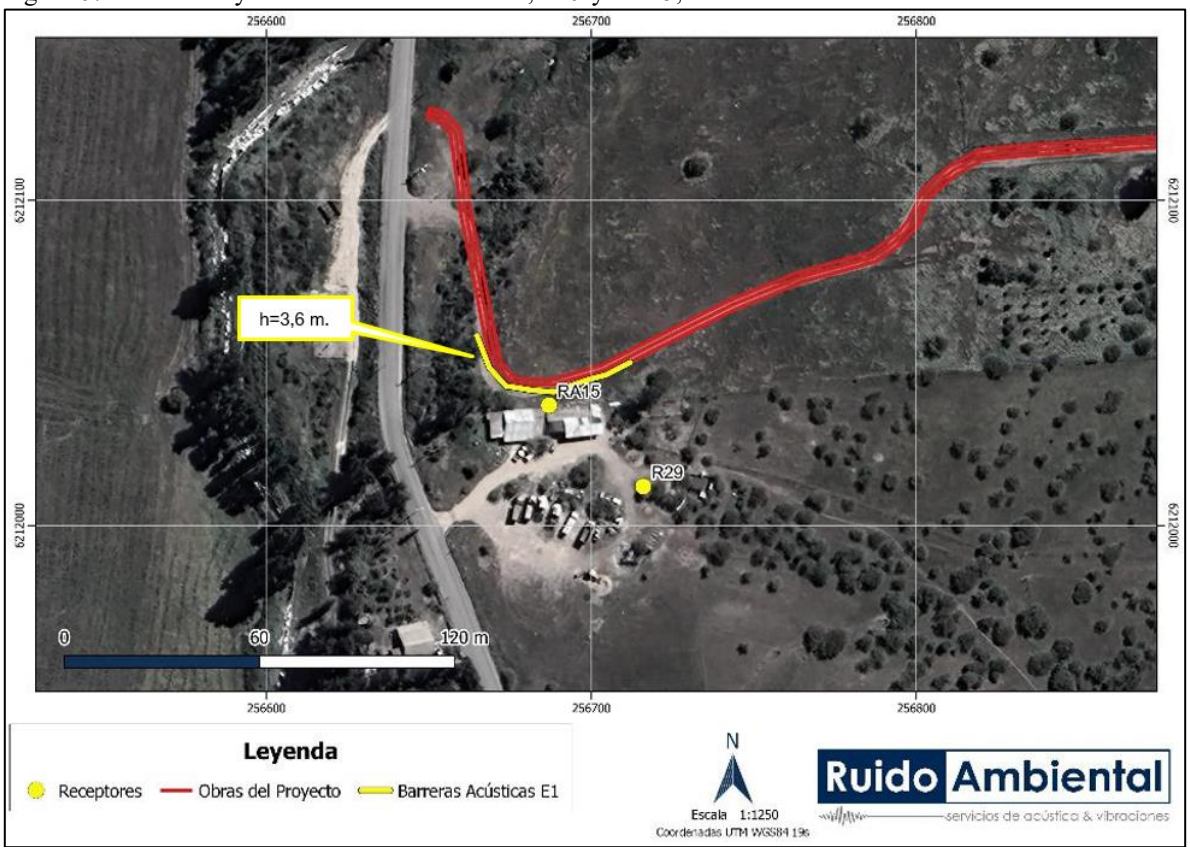
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 66. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 1.



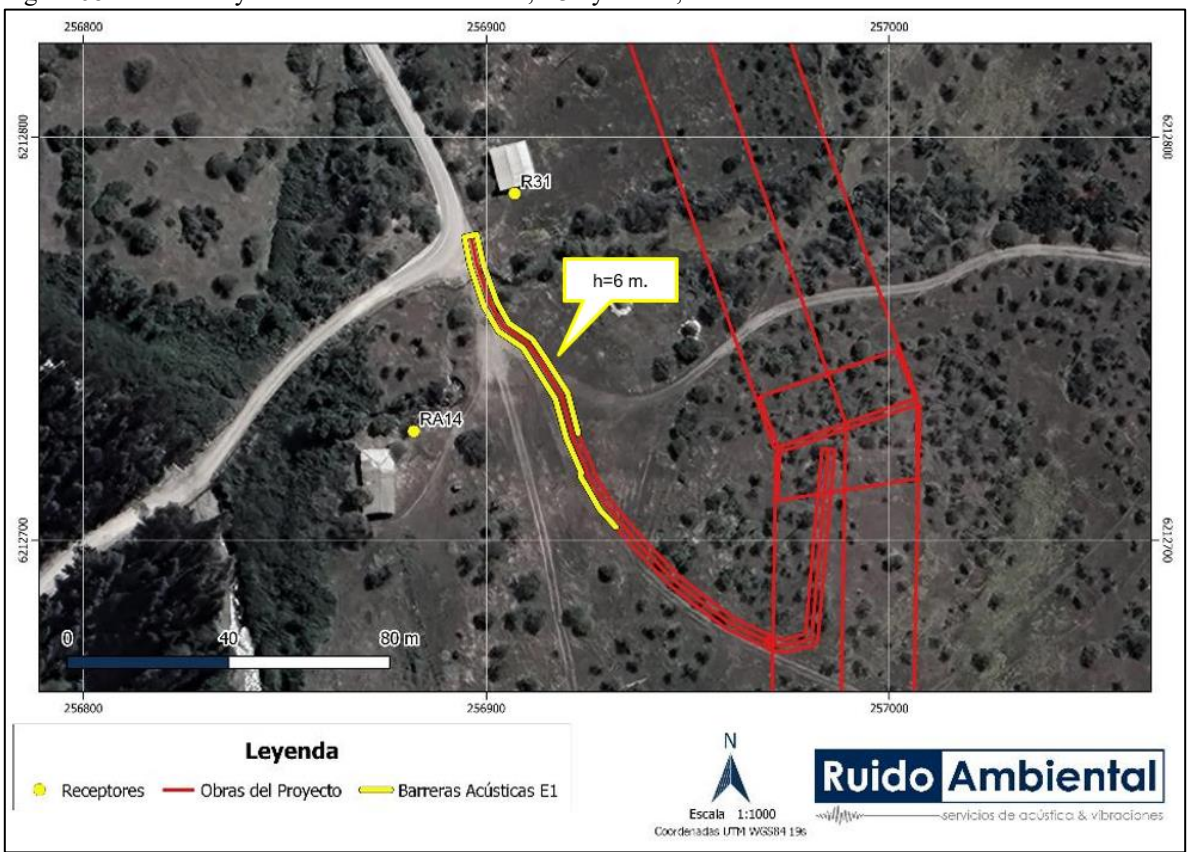
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 67. Ubicación y Altura de barrera acústica, R29 y RA15, Escenario 1.



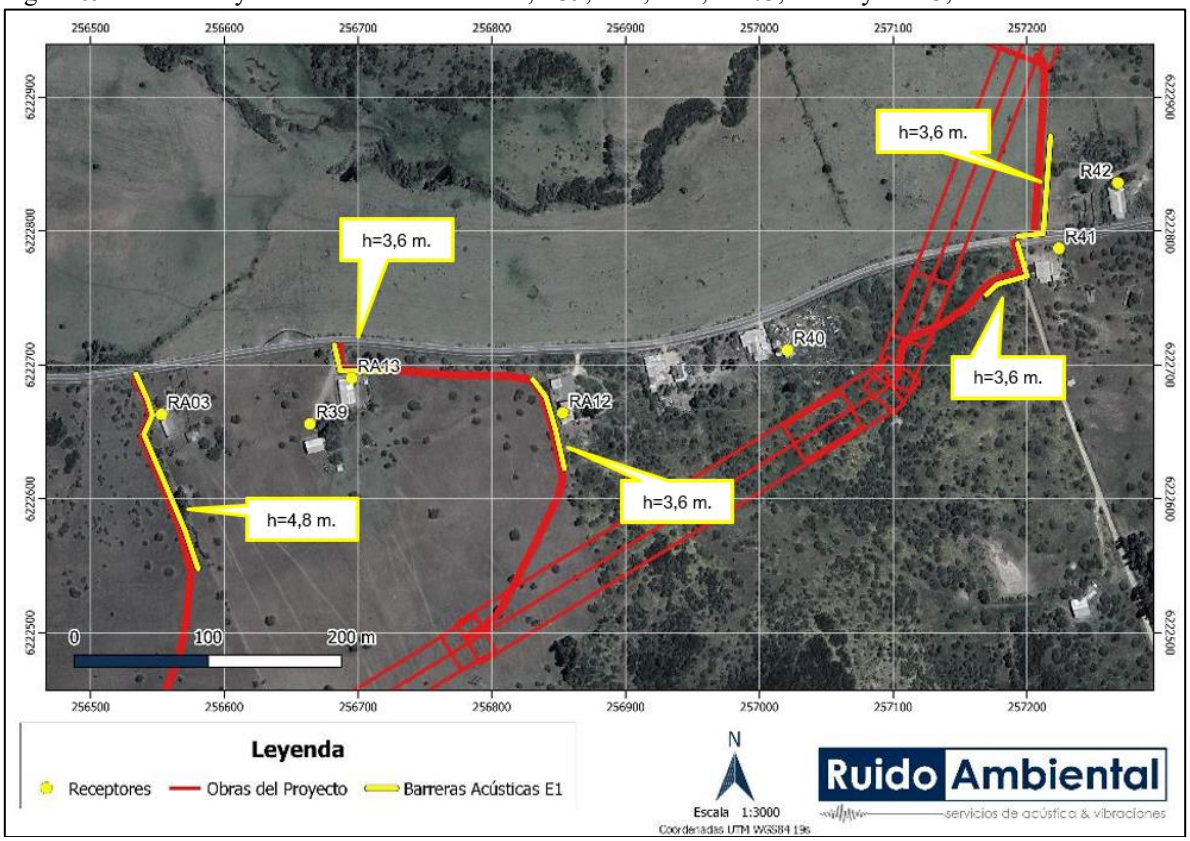
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 68. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31 y RA14, Escenario 1.



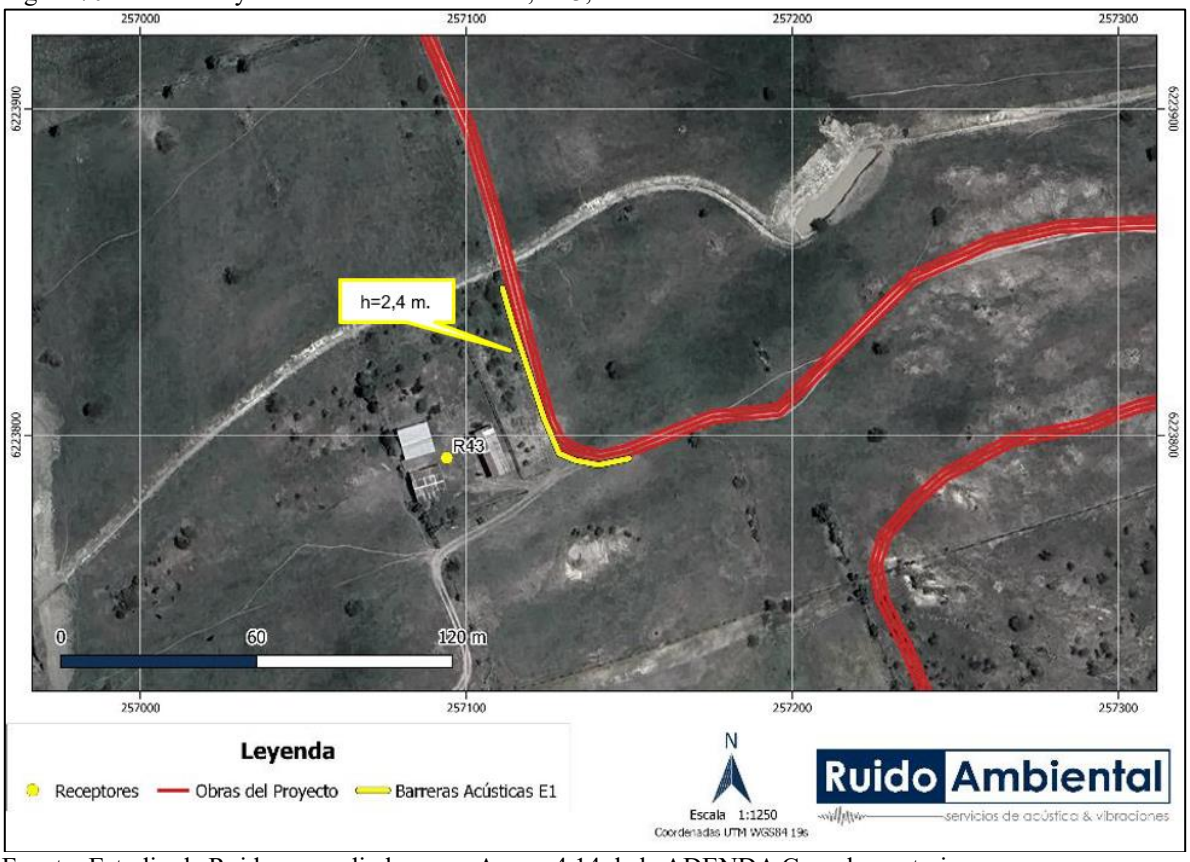
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 69. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39, R41, R42, RA03, RA12 y RA13, Escenario 1.



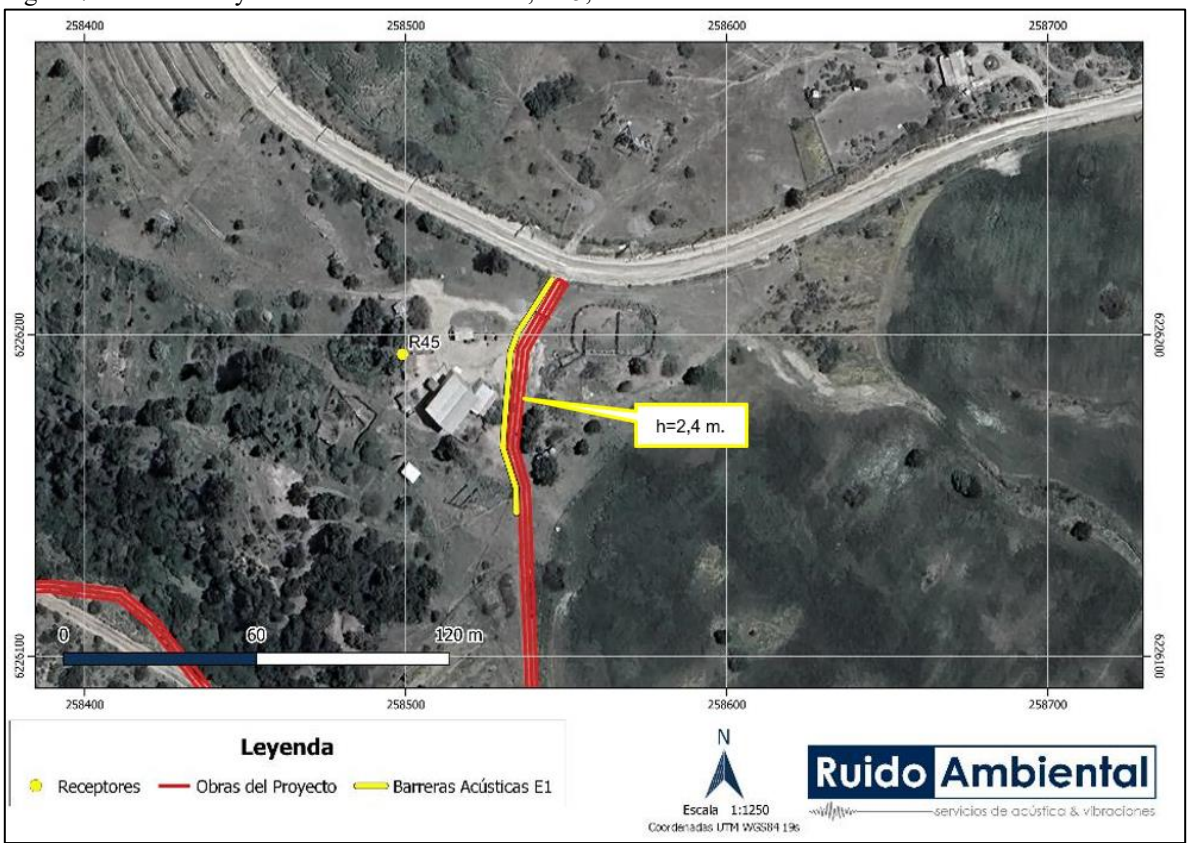
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 70. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.



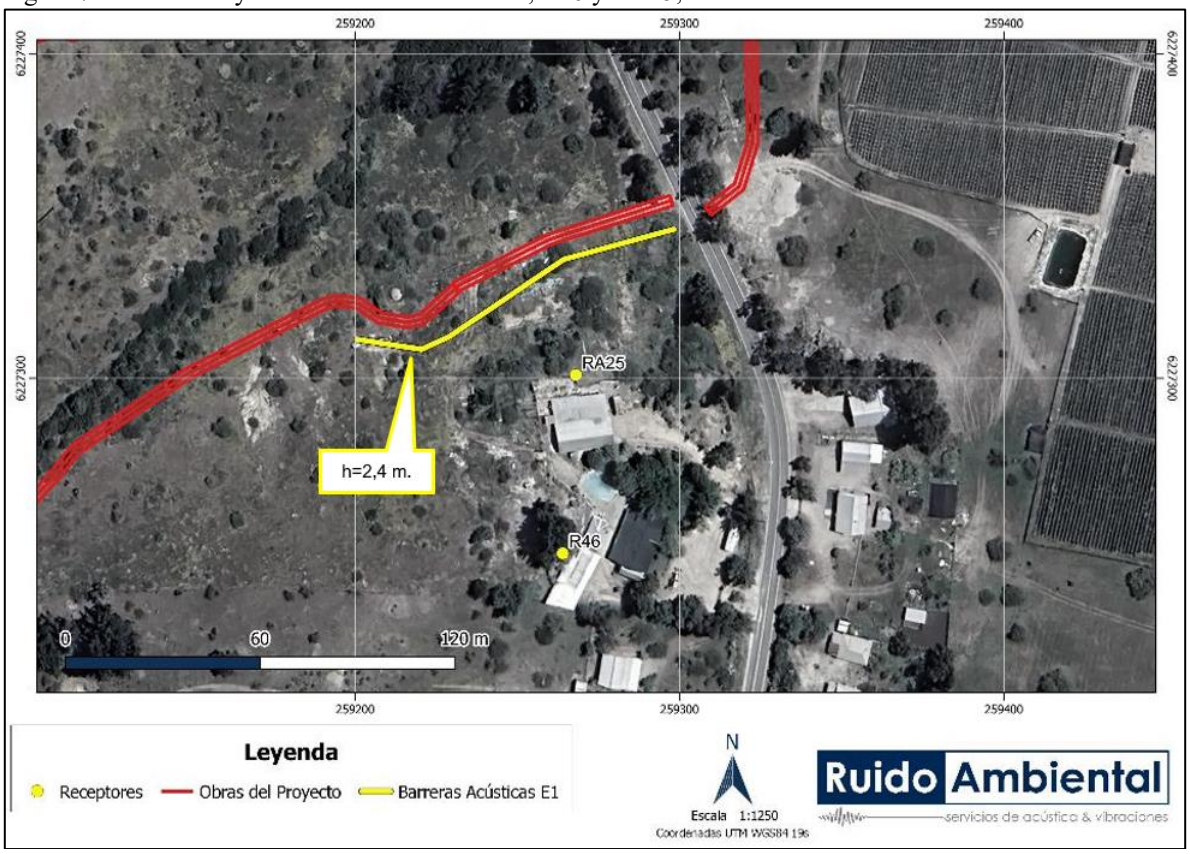
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 71. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.



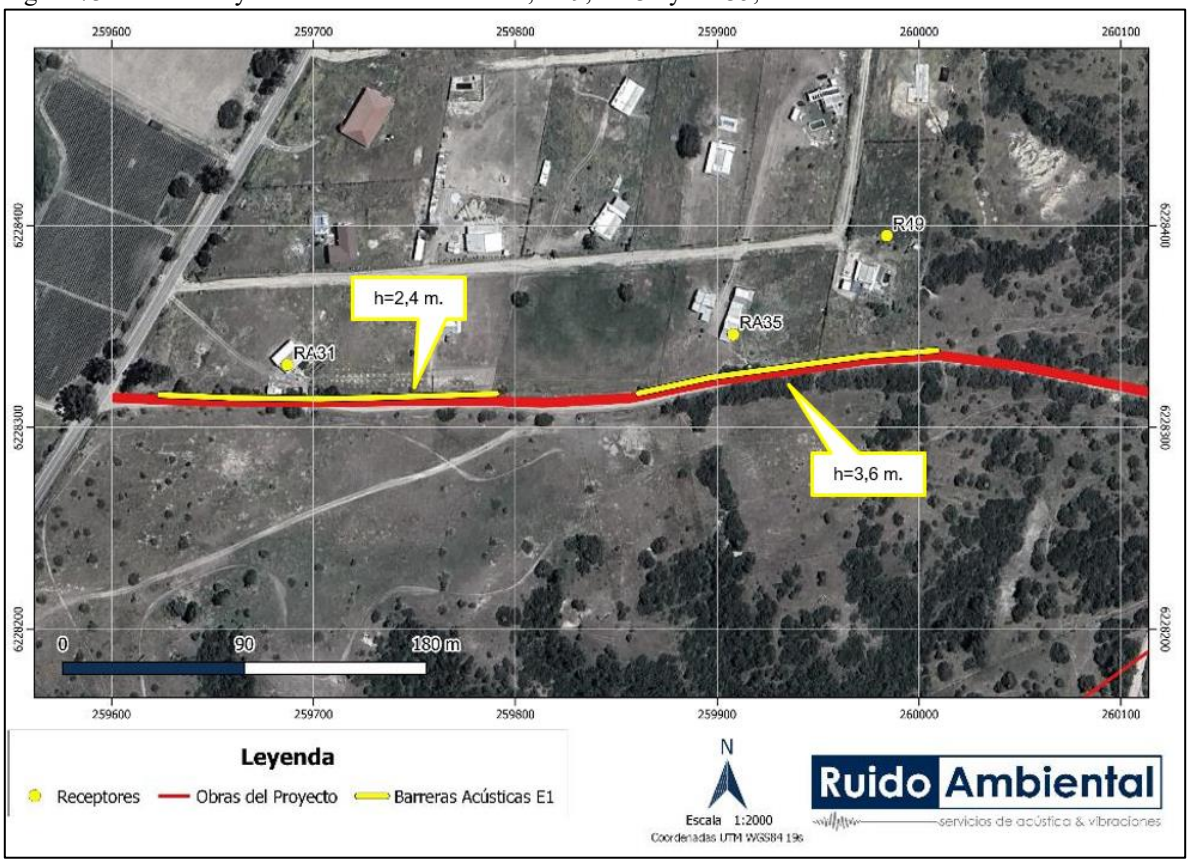
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 72. Ubicación y Altura de barrera acústica, R46 y RA25, Escenario 1



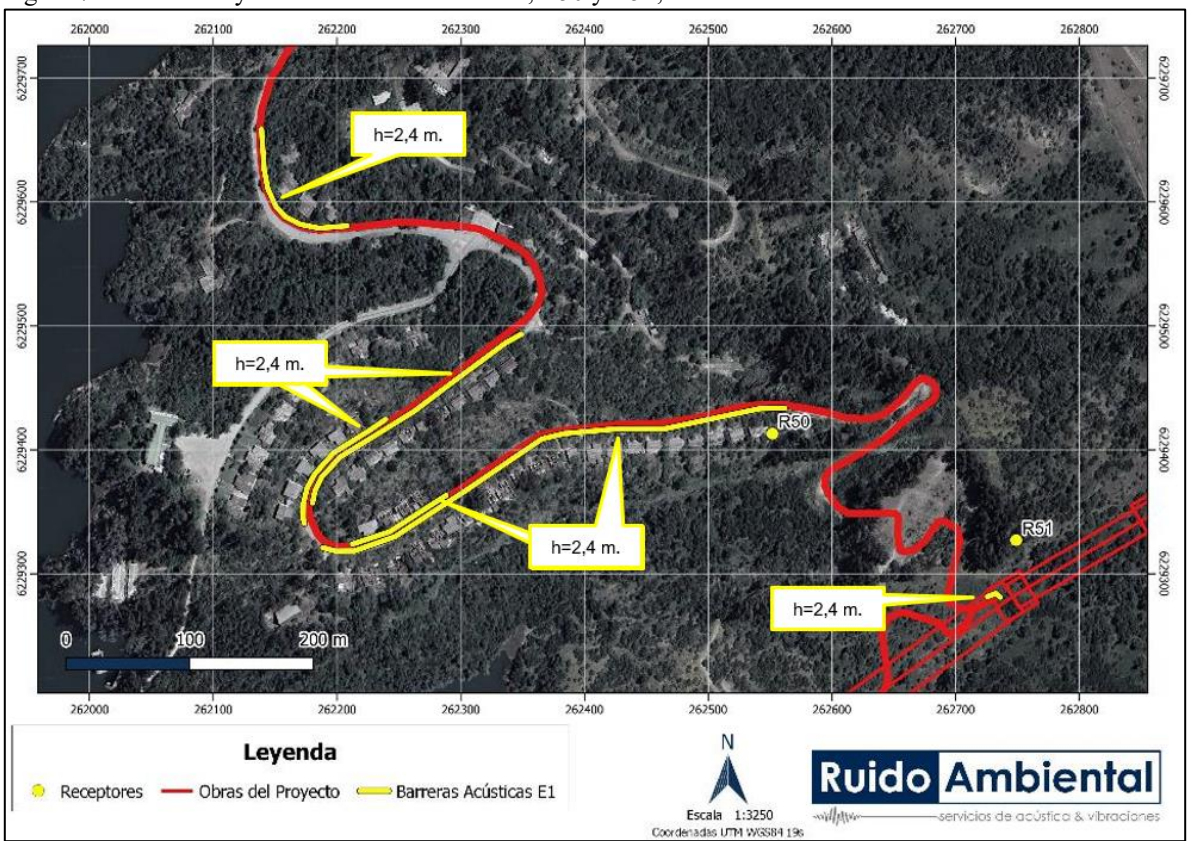
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 73. Ubicación y Altura de barrera acústica, R49, RA31 y RA35, Escenario 1



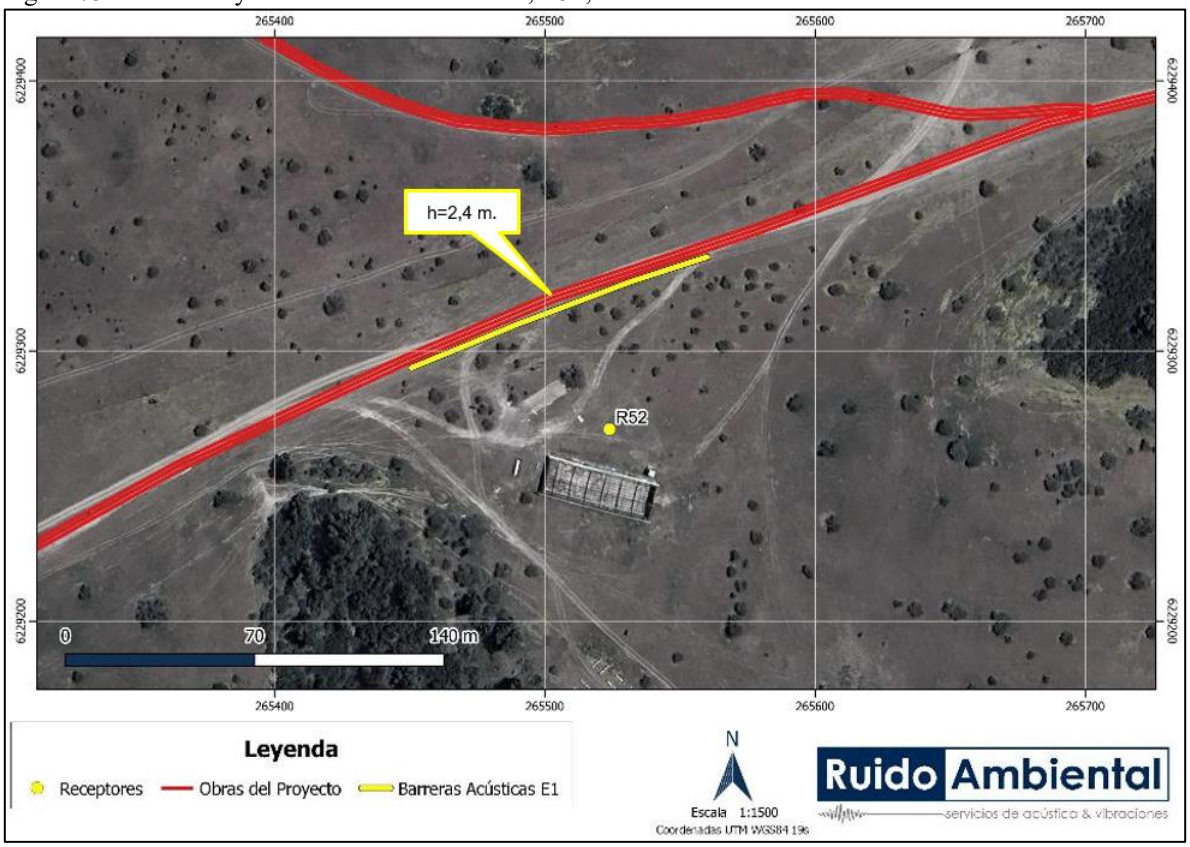
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 74. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1



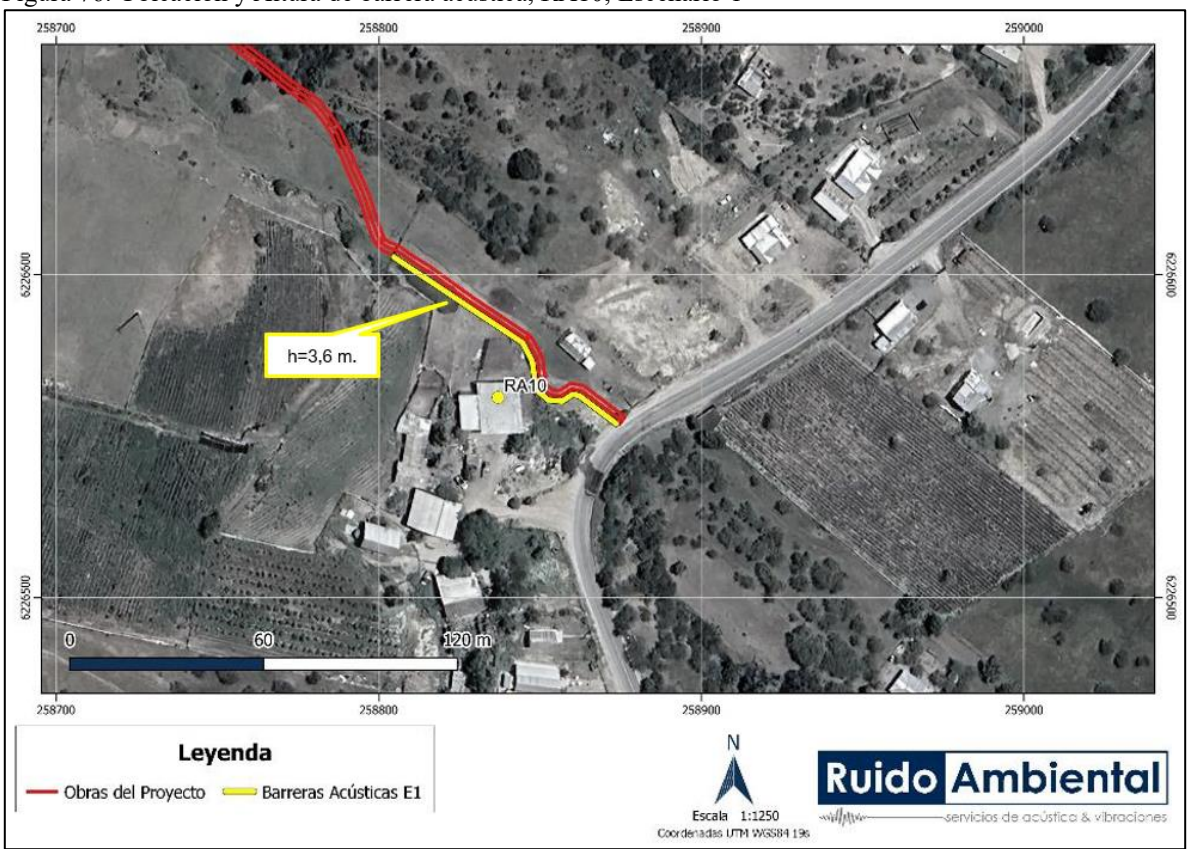
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 75. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1



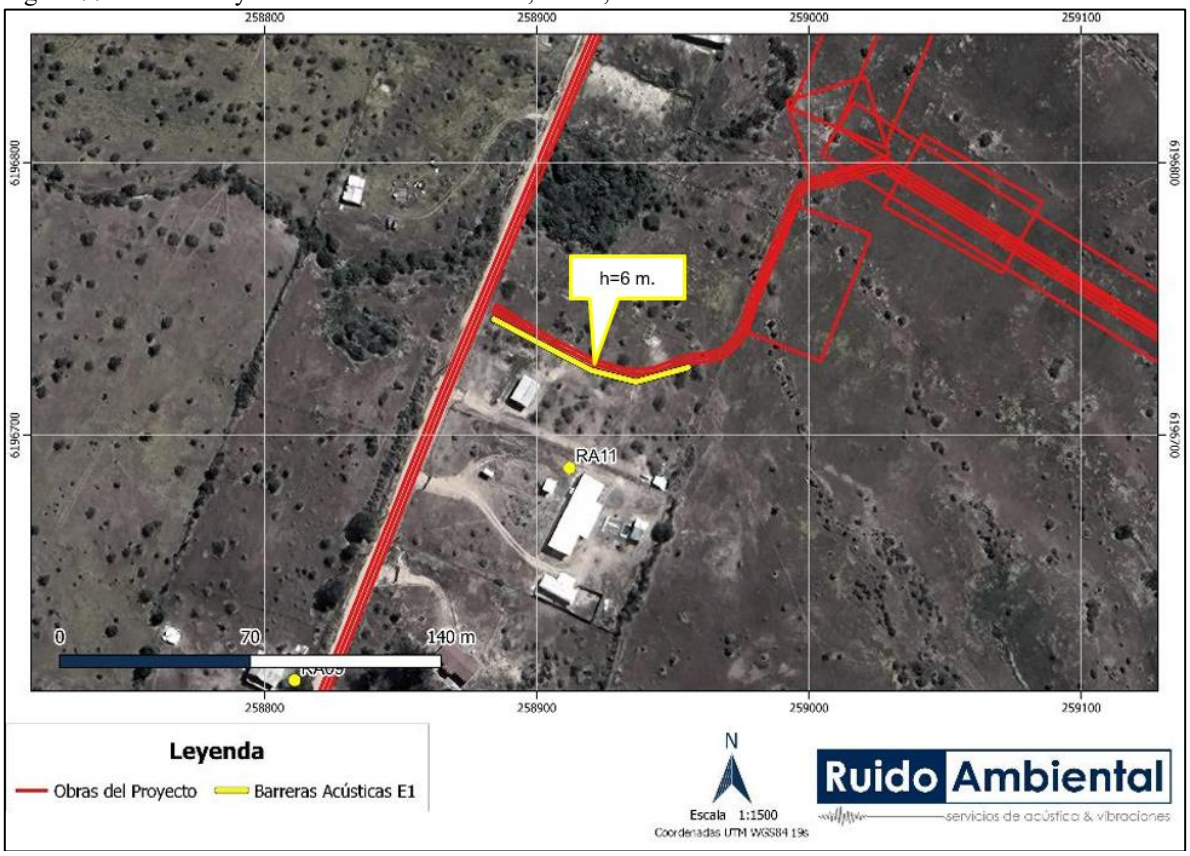
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 76. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA10, Escenario 1



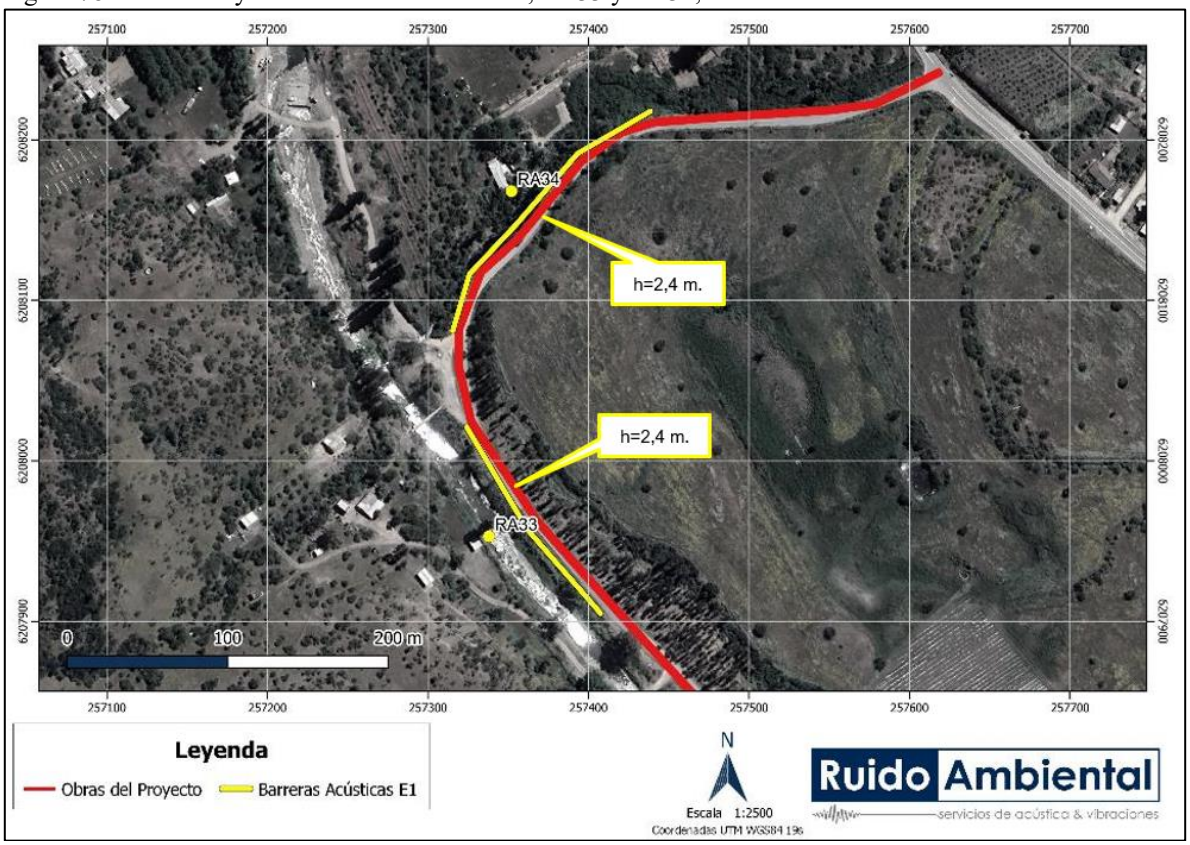
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 77. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA11, Escenario 1



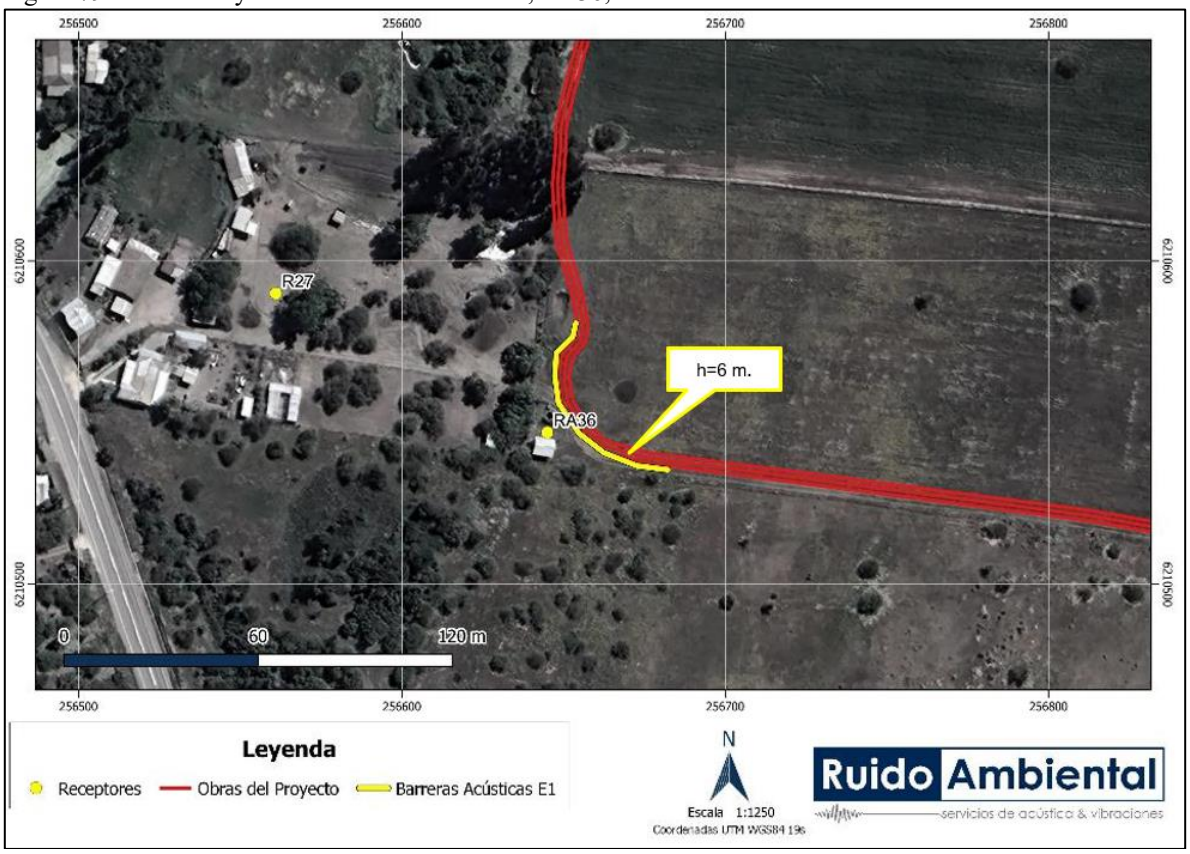
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 78. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA33 y RA34, Escenario 1



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 79. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 1



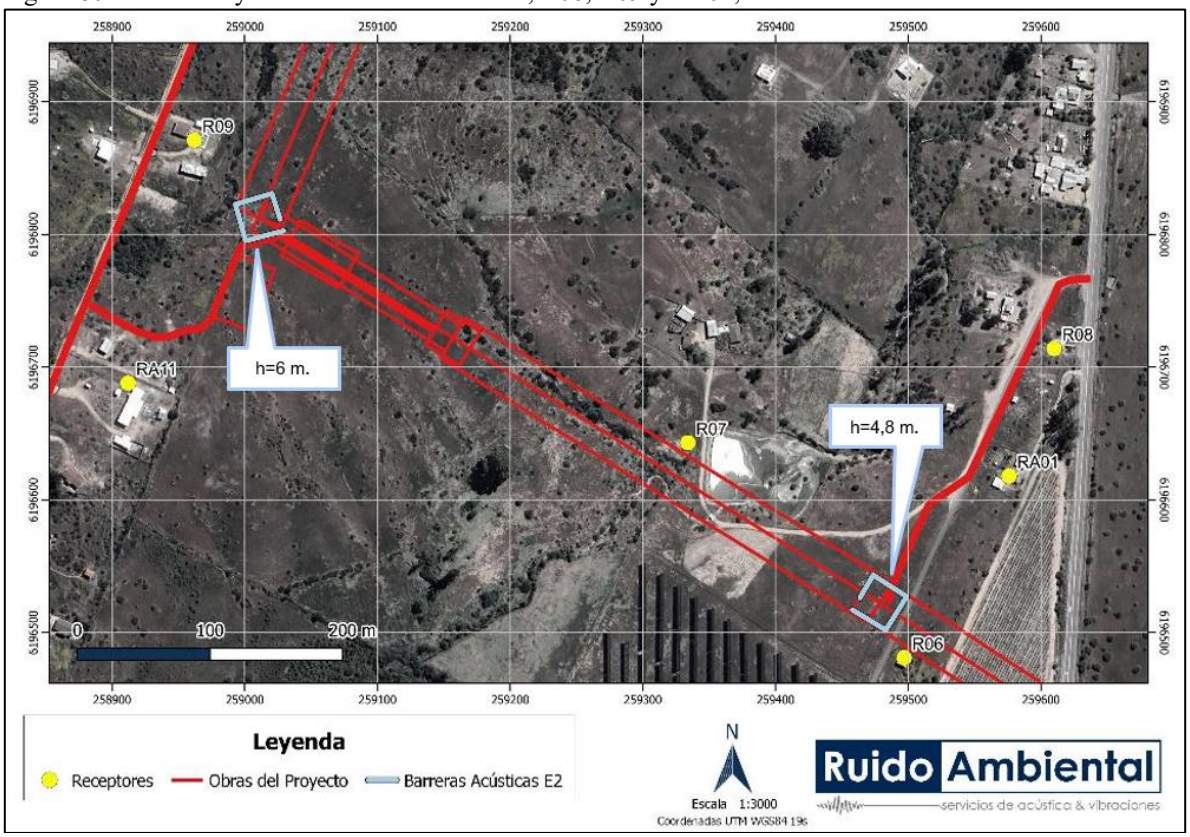
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 44. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	4,8
R09	2	6,0
R10	2	4,8
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	3,6
R30	2	3,6
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R41	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6
RA01	2	4,8
RA11	2	6,0
RA14	2	3,6
RA16	2	6,0
RA17	2	6,0
RA18	2	6,0
RA19	2	3,6
RA36	2	3,6

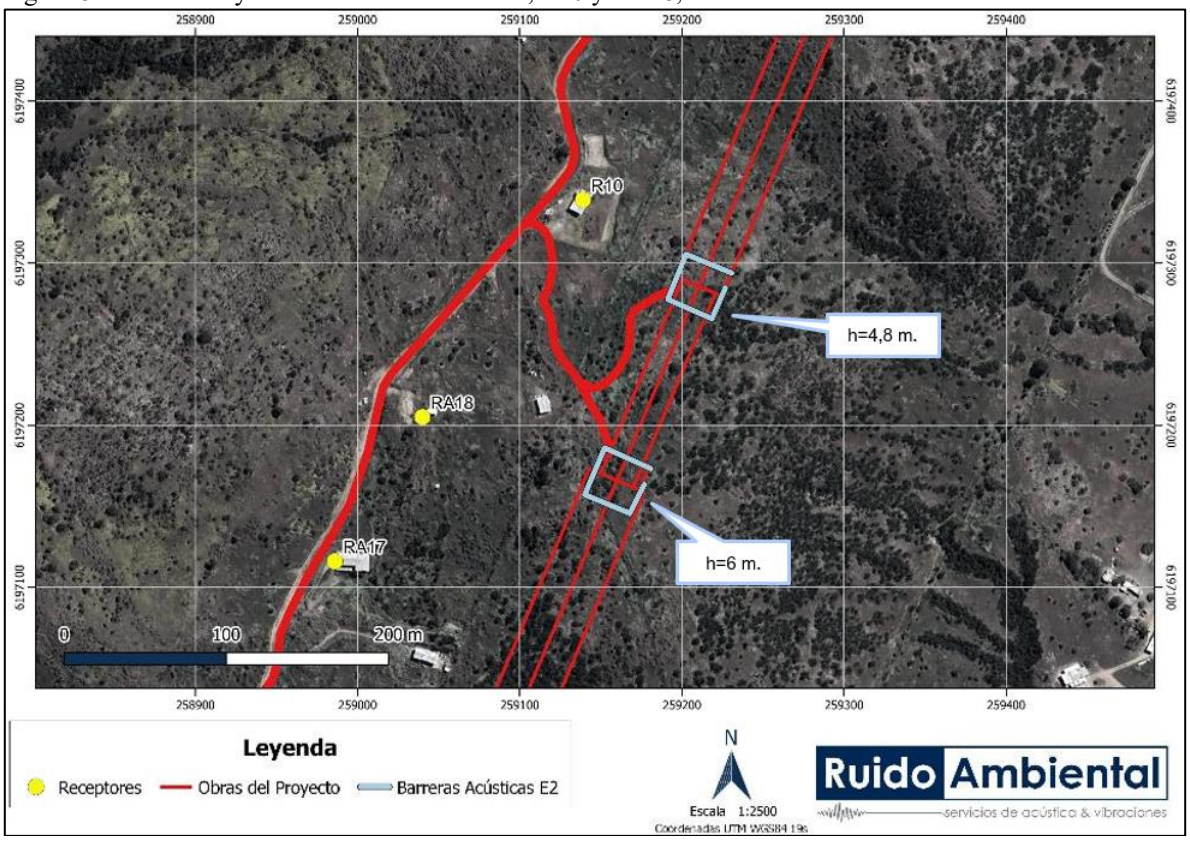
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 80. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R09 y RA01, Escenario 2.



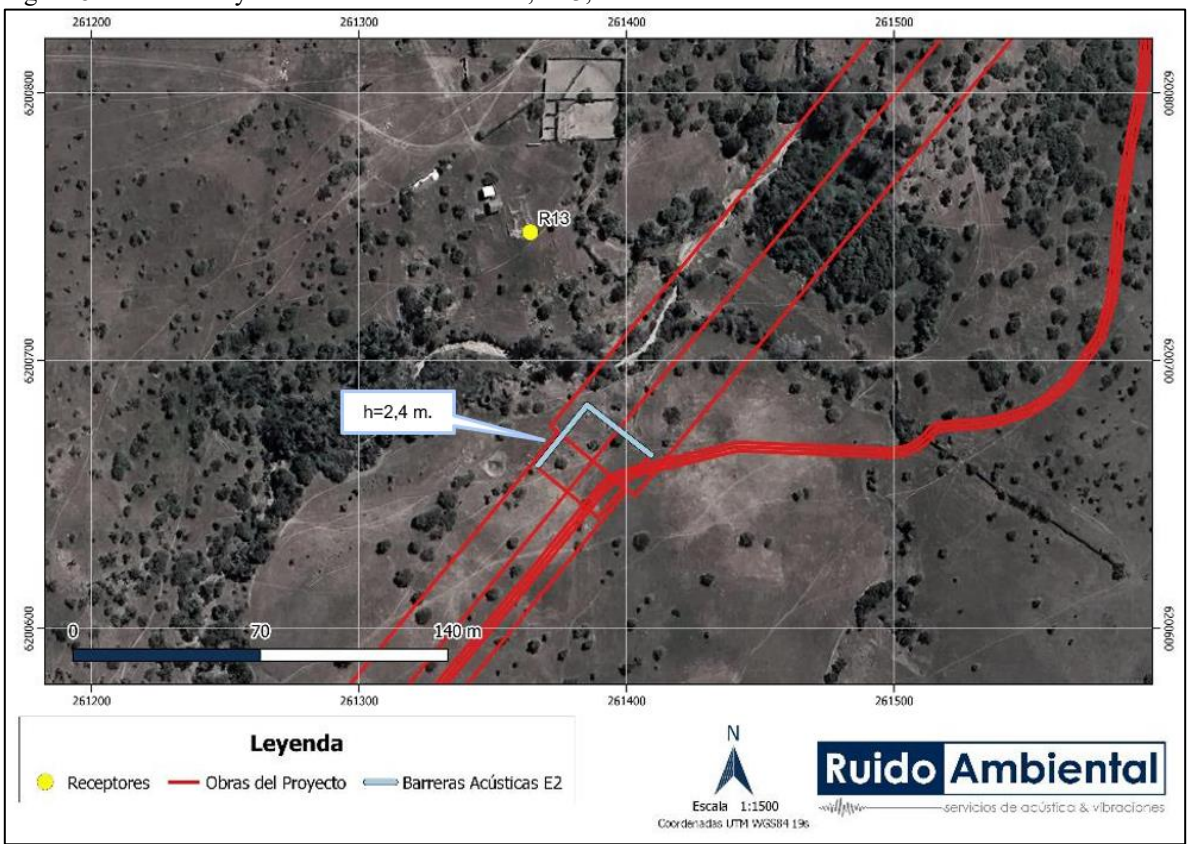
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 81. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10 y RA18, Escenario 2.



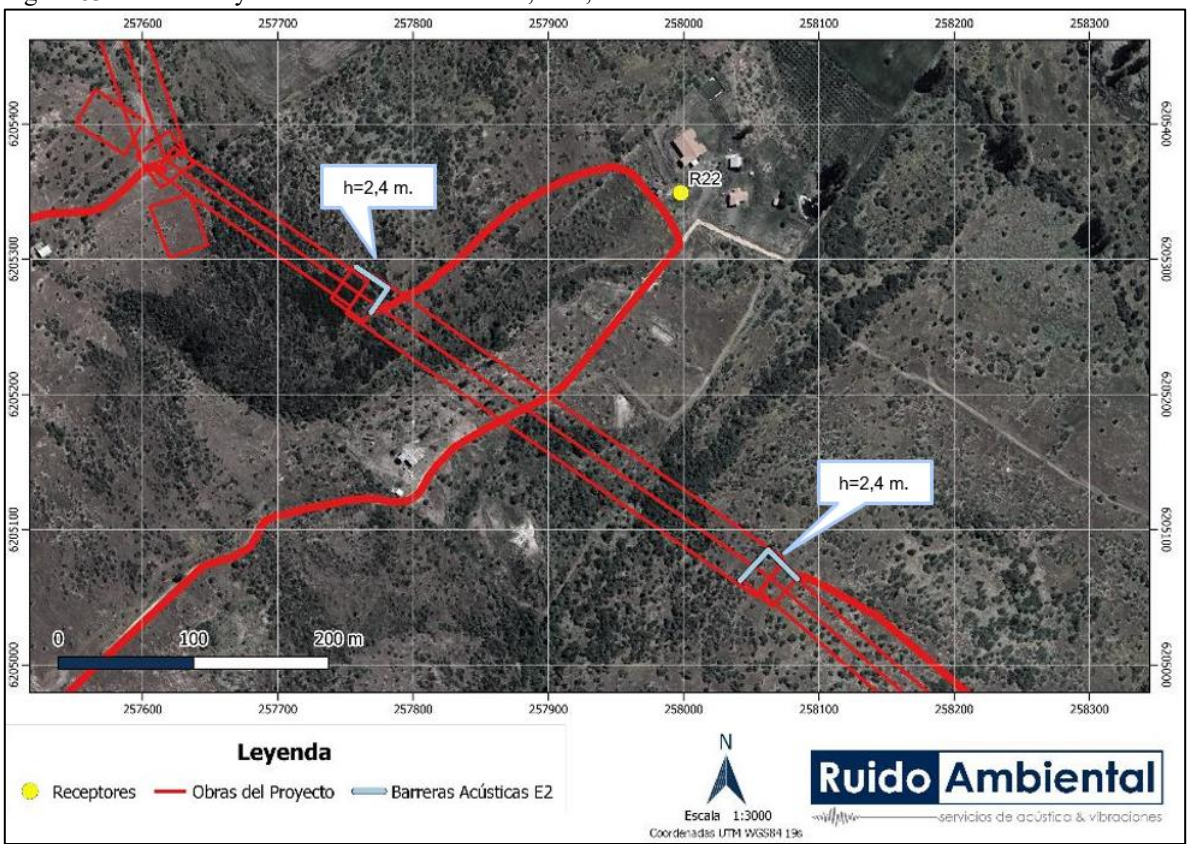
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 82. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.



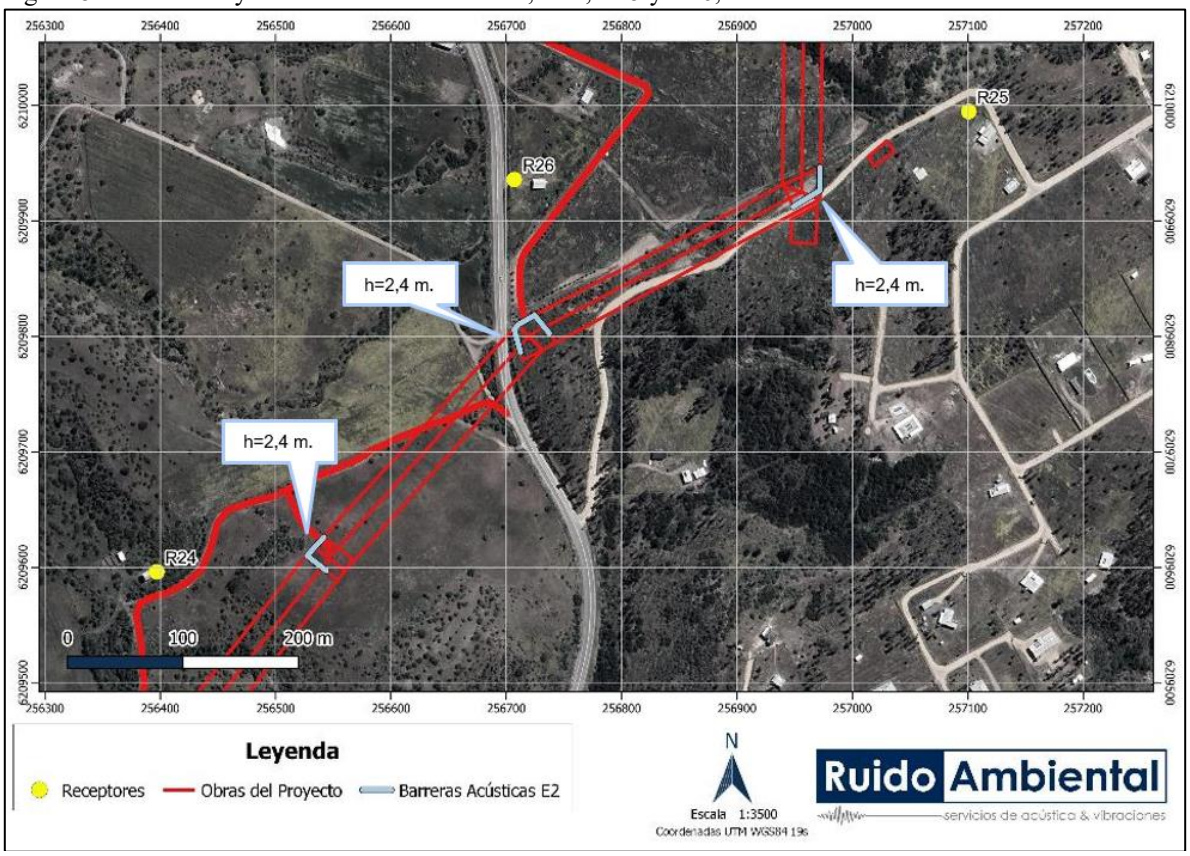
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 83. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.



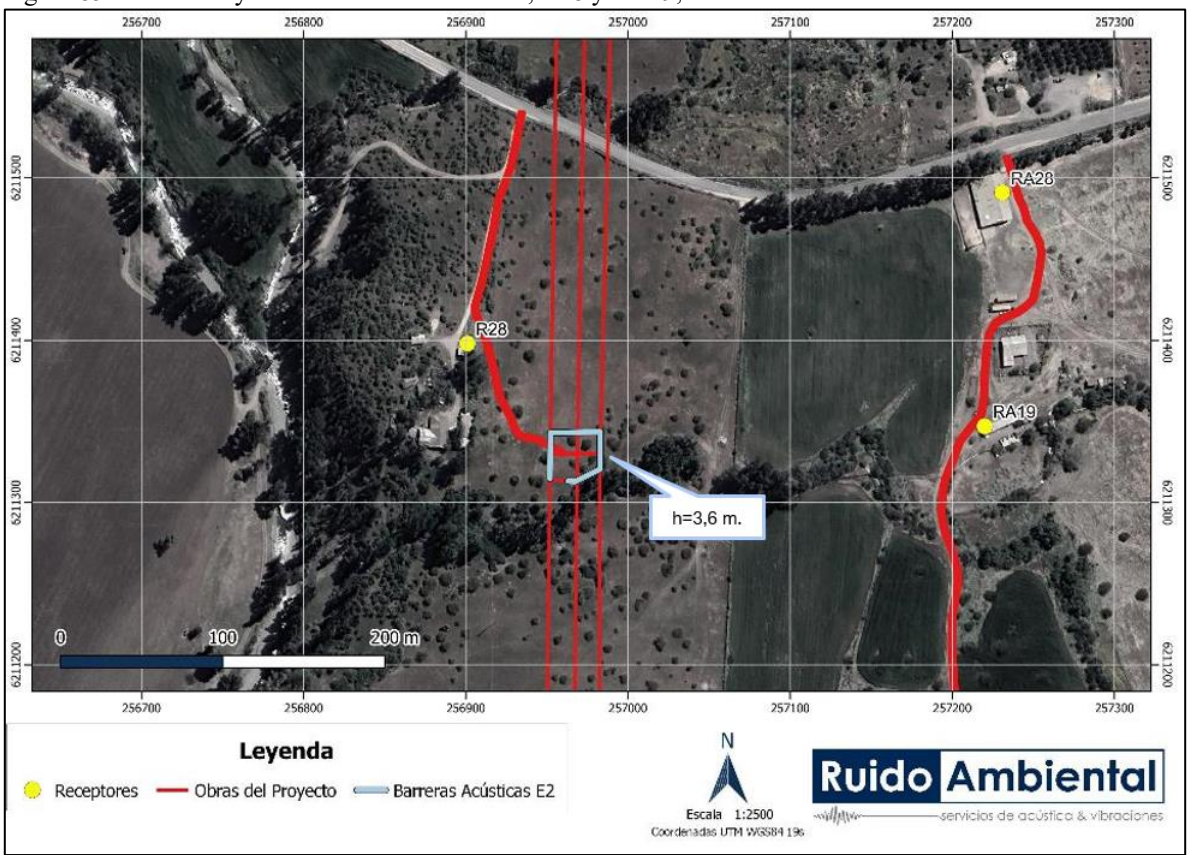
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 84. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, R25 y R26, Escenario 2.



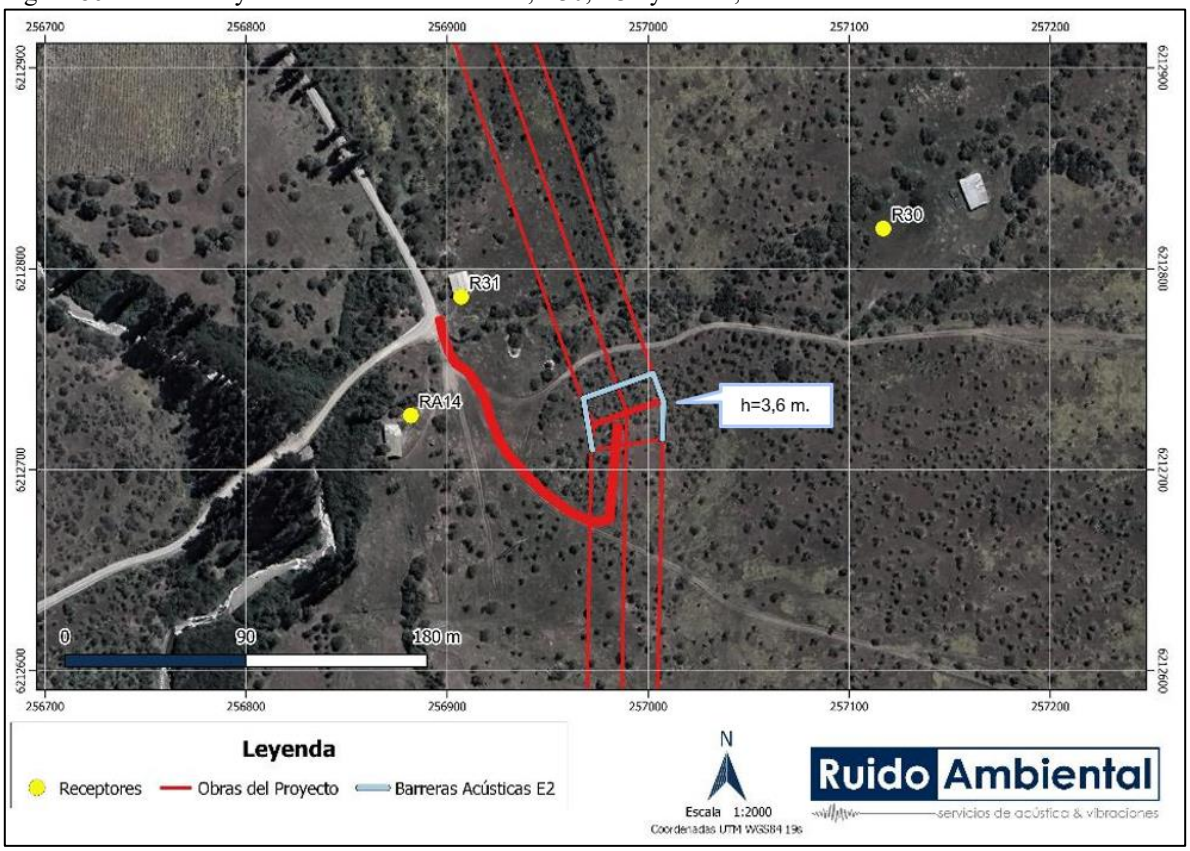
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 85. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19, Escenario 2.



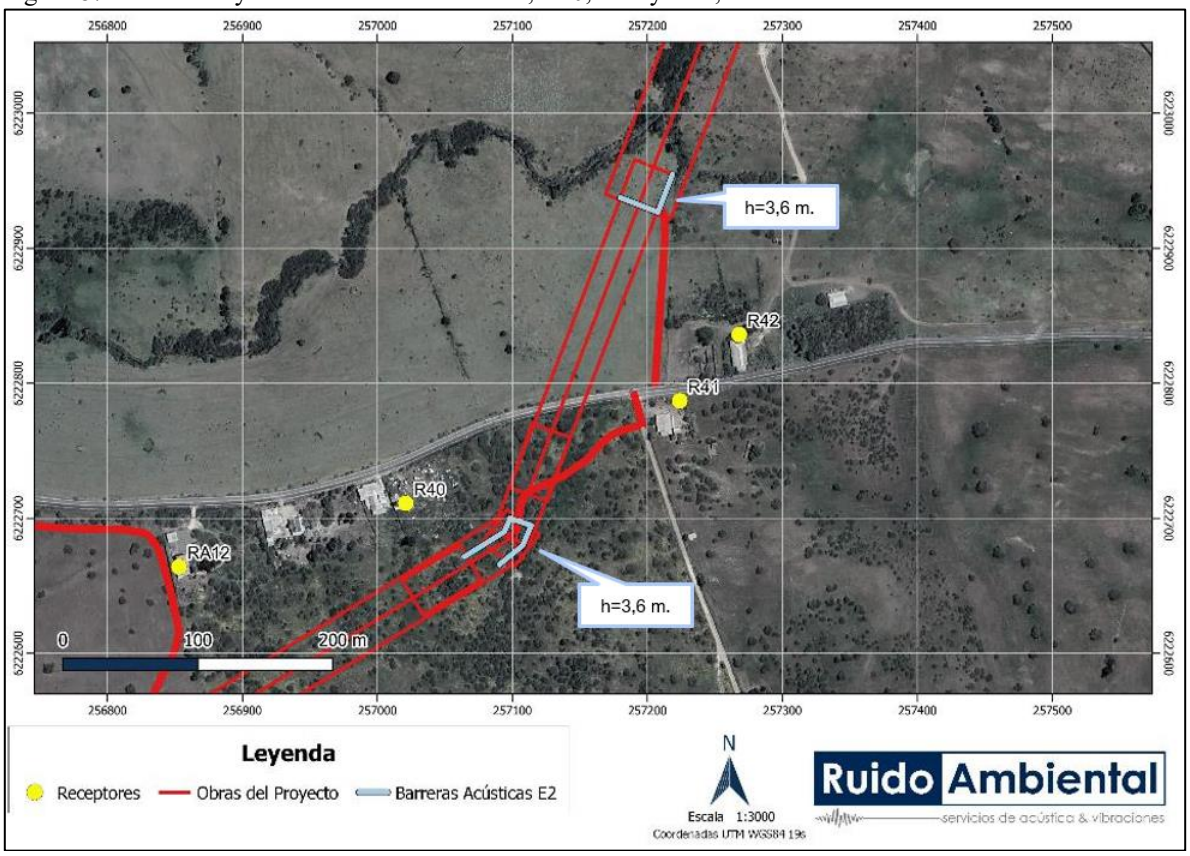
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 86. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30, R31 y RA14, Escenario 2.



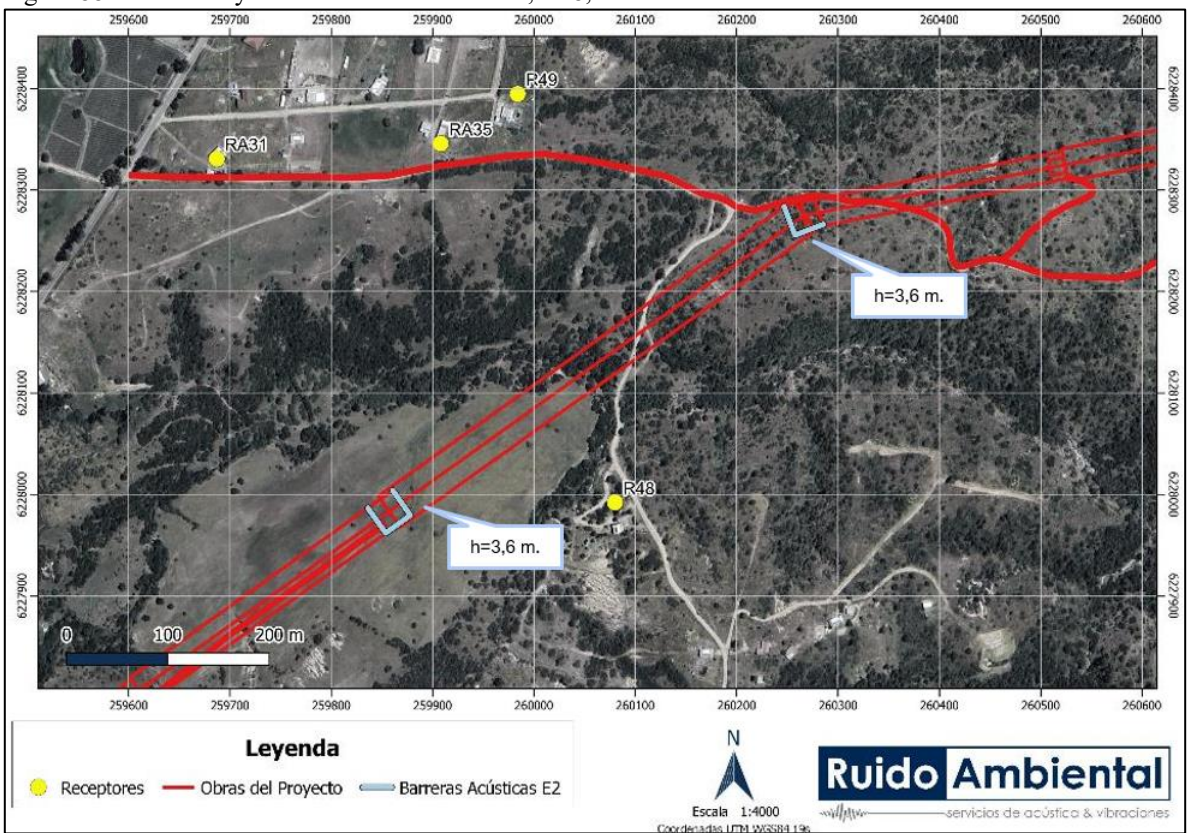
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 87. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42, Escenario 2.



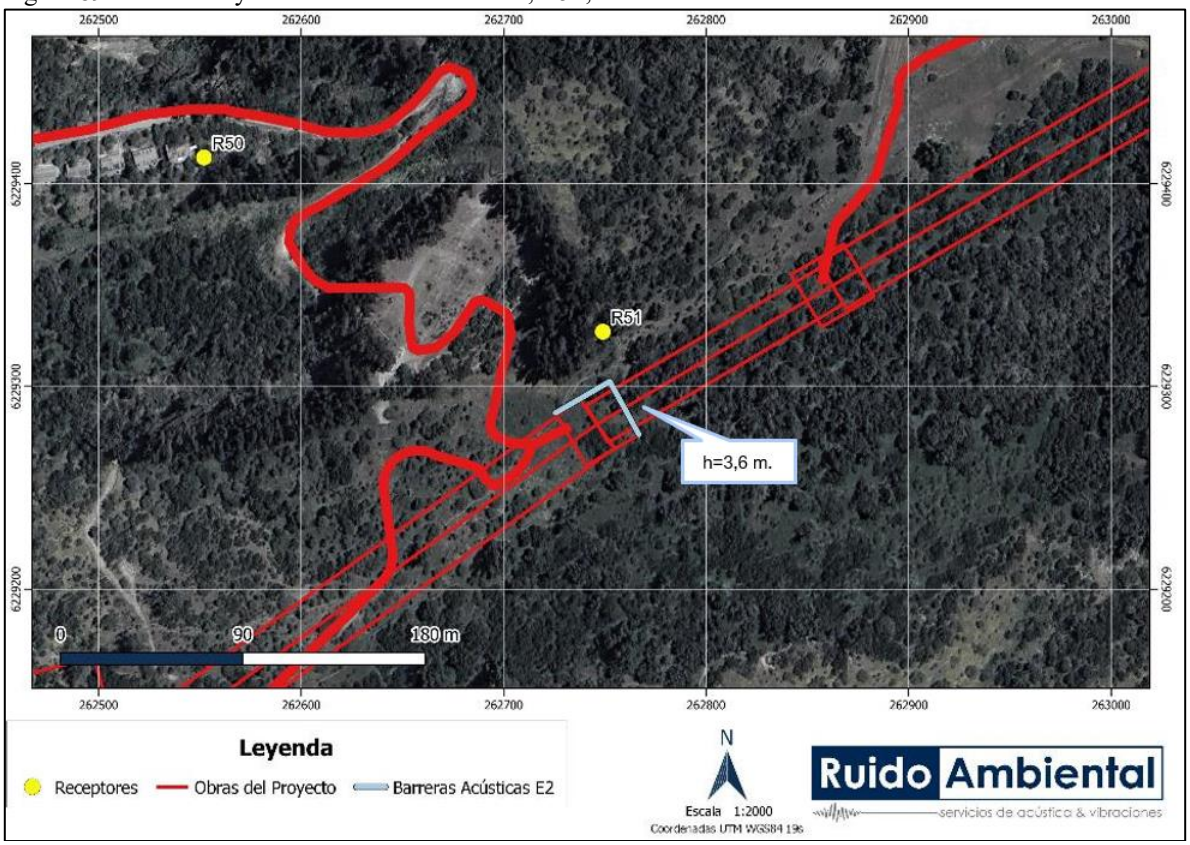
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 88. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48, Escenario 2.



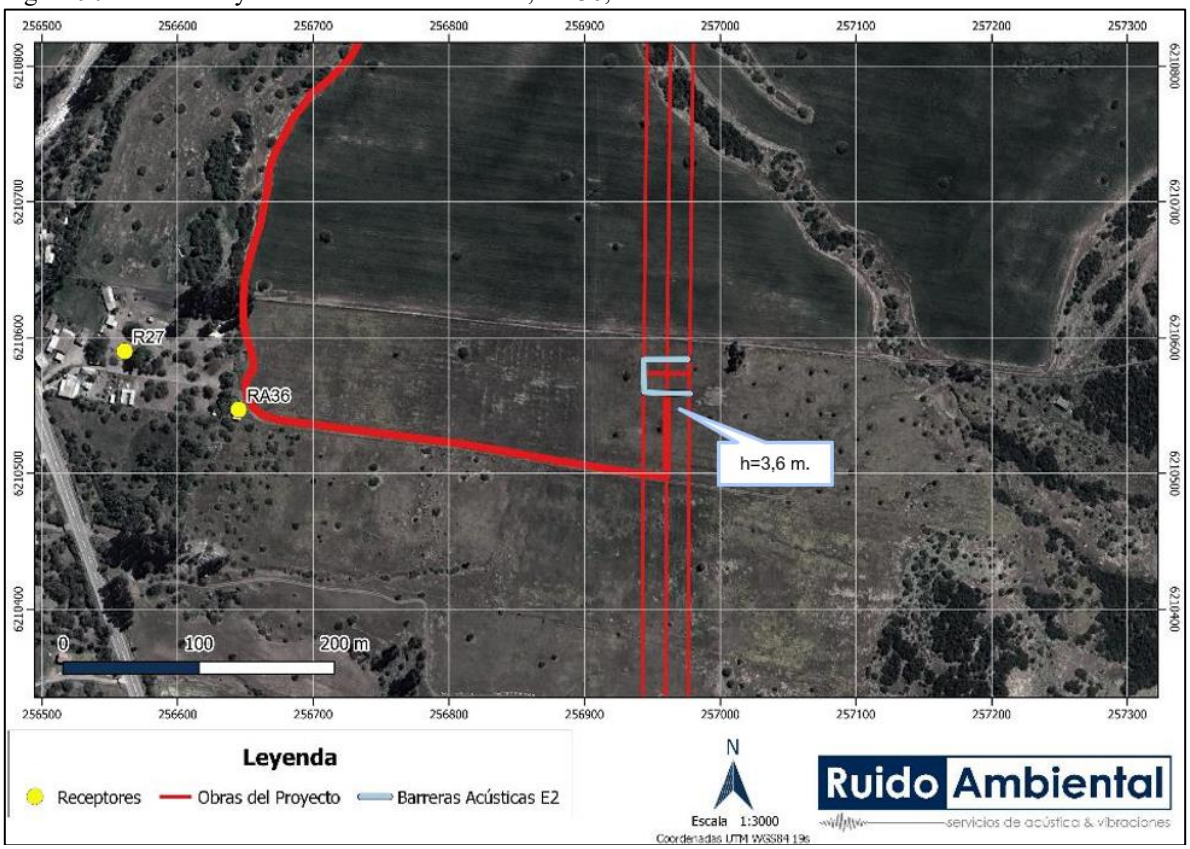
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 89. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51, Escenario 2.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 90. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 2.



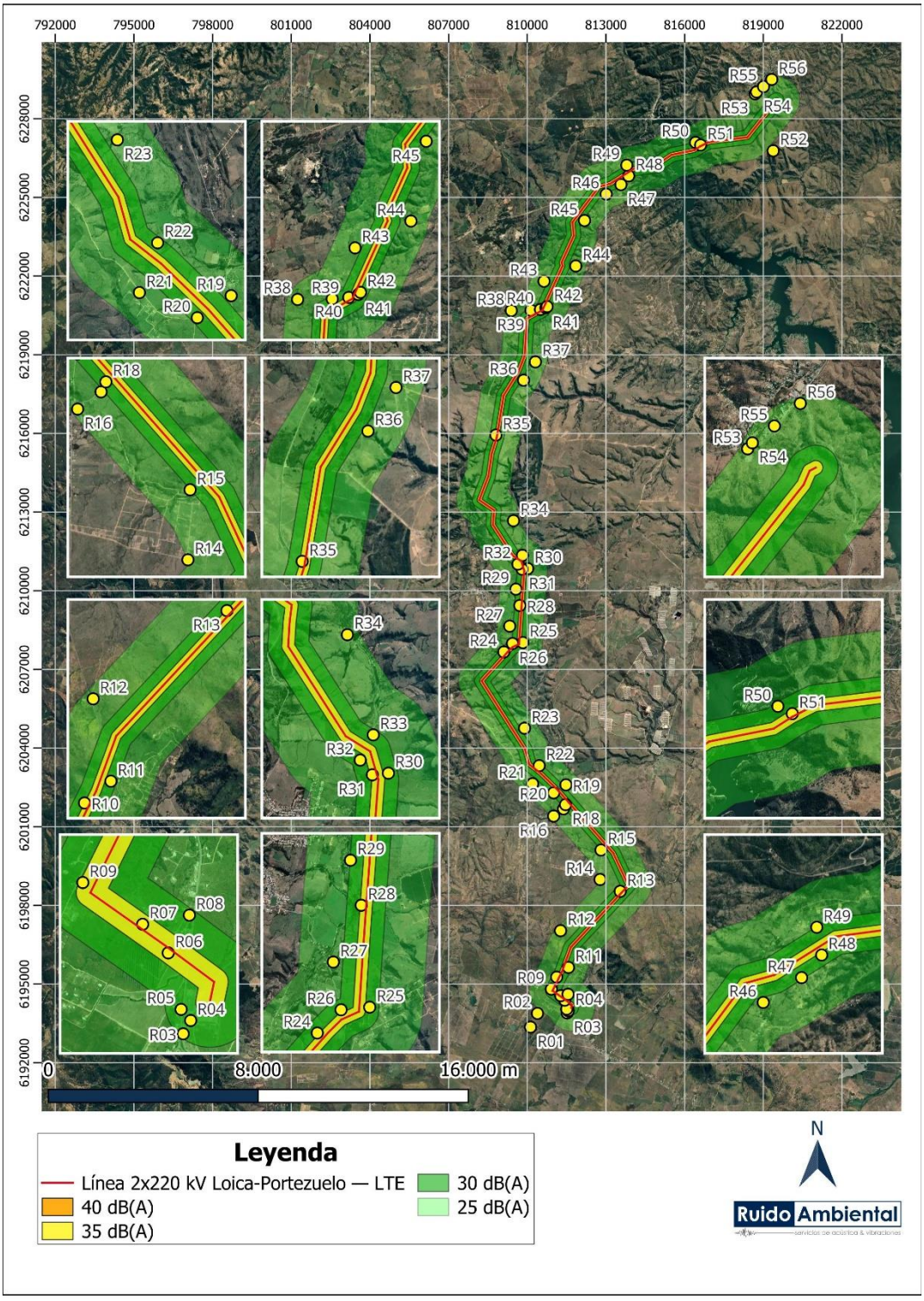
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Adicionalmente, dados los altos niveles de ruido estimados en los receptores R22, R31, R41, R54, RA15, RA22 y RA23 para las actividades de habilitación o mejora de caminos, se considera que las obras a realizar frente a dichos receptores se realizarán con una maquinaria a la vez, es decir, operando de manera exclusiva. Por otra parte, en los receptores RA01 y RA36, para las actividades de mejoras de caminos existentes, solo podrán realizarse trabajos con motoniveladora o herramientas manuales.

Fase de operación

Se evaluó el ruido generado por el efecto corona por la línea de alta tensión (LAT) y Subestación Loica. Para el cálculo de los niveles de ruido asociados al posible efecto corona se consideró lo recomendado en la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA: "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica". Para esto, se utilizó el modelo alemán FGH (Forschungsgemeinschaft Für Hochspannunge und Hochstromtechnik E. V.), el cual es válido para las características de la línea del Proyecto y considera un nivel de lluvia intenso (L5).

Figura 91. Representación gráfica del nivel de ruido estimado por efecto corona durante la fase de operación.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 45. NPS estimado por funcionamiento en fase de operación.

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
R01	0	22	22	61	50	Cumple
R02	0	24	24	57	50	Cumple
R03	0	30	30	60	50	Cumple
R04	0	32	32	60	50	Cumple
R05	0	31	31	59	50	Cumple
R06	0	39	39	53	50	Cumple
R07	0	38	38	56	50	Cumple
R08	0	30	30	58	50	Cumple
R09	0	35	35	54	49	Cumple
R10	0	34	34	50	49	Cumple
R11	0	31	31	59	50	Cumple
R12	0	25	25	55	50	Cumple
R13	0	35	35	53	50	Cumple
R14	0	25	25	56	50	Cumple
R15	1	30	30	57	50	Cumple
R16	1	25	25	59	50	Cumple
R17	1	29	29	58	50	Cumple
R18	1	32	32	57	50	Cumple
R19	2	28	28	59	50	Cumple
R20	2	31	31	54	50	Cumple
R21	2	27	27	51	49	Cumple
R22	2	31	31	48	46	Cumple
R23	2	28	28	52	47	Cumple
R24	3	33	33	51	49	Cumple
R25	4	32	32	52	49	Cumple
R26	4	33	33	52	49	Cumple
R27	4	28	28	58	49	Cumple
R28	4	35	35	55	49	Cumple
R29	5	30	30	52	49	Cumple
R30	5	32	32	50	49	Cumple
R31	5	36	36	50	49	Cumple
R32	5	32	32	55	49	Cumple
R33	5	31	31	54	49	Cumple
R34	6	25	25	53	50	Cumple

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
R35	7	37	37	58	49	Cumple
R36	9	29	29	51	50	Cumple
R37	9	27	27	54	50	Cumple
R38	10	26	26	57	50	Cumple
R39	10	31	31	54	50	Cumple
R40	11	36	36	54	50	Cumple
R41	11	35	35	51	48	Cumple
R42	11	34	34	51	48	Cumple
R43	11	28	28	51	50	Cumple
R44	13	27	27	56	50	Cumple
R45	14	29	29	52	50	Cumple
R46	15	29	29	57	50	Cumple
R47	16	30	30	47	46	Cumple
R48	17	33	33	47	46	Cumple
R49	17	30	30	52	46	Cumple
R50	18	31	31	53	48	Cumple
R51	17	37	37	53	48	Cumple
R52	28	24	29	52	48	Cumple
R53	40	25	40	57	50	Cumple
R54	41	25	41	57	50	Cumple
R55	38	26	38	60	50	Cumple
R56	37	25	37	60	50	Cumple
RA01	0	33	33	61	50	Cumple
RA02	0	25	25	57	50	Cumple
RA03	10	30	30	60	50	Cumple
RA04	0	26	26	60	50	Cumple
RA05	0	26	26	59	50	Cumple
RA06	0	27	27	53	50	Cumple
RA07	0	28	28	56	50	Cumple
RA08	0	29	29	58	50	Cumple
RA09	0	29	29	54	49	Cumple
RA10	15	28	28	50	49	Cumple
RA11	0	32	32	59	50	Cumple
RA12	10	33	33	55	50	Cumple

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
RA13	10	31	31	53	50	Cumple
RA14	5	34	34	56	50	Cumple
RA15	5	29	29	57	50	Cumple
RA16	0	32	32	59	50	Cumple
RA17	0	32	32	58	50	Cumple
RA18	0	33	33	57	50	Cumple
RA19	4	30	30	59	50	Cumple
RA20	0	25	25	54	50	Cumple
RA21	1	25	25	51	49	Cumple
RA22	1	26	26	48	46	Cumple
RA23	1	25	25	52	47	Cumple
RA24	1	30	30	51	49	Cumple
RA25	16	29	29	52	49	Cumple
RA26	3	24	24	52	49	Cumple
RA27	3	24	24	58	49	Cumple
RA28	1	30	30	55	49	Cumple
RA29	3	24	24	52	49	Cumple
RA30	3	24	24	50	49	Cumple
RA31	17	28	28	50	49	Cumple
RA32	3	24	24	55	49	Cumple
RA33	3	24	24	54	49	Cumple
RA34	3	23	23	53	50	Cumple
RA35	17	30	30	58	49	Cumple
RA36	4	29	29	51	50	Cumple

Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Como se puede apreciar, durante la fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios tanto en horario diurno como nocturno para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Fase de cierre

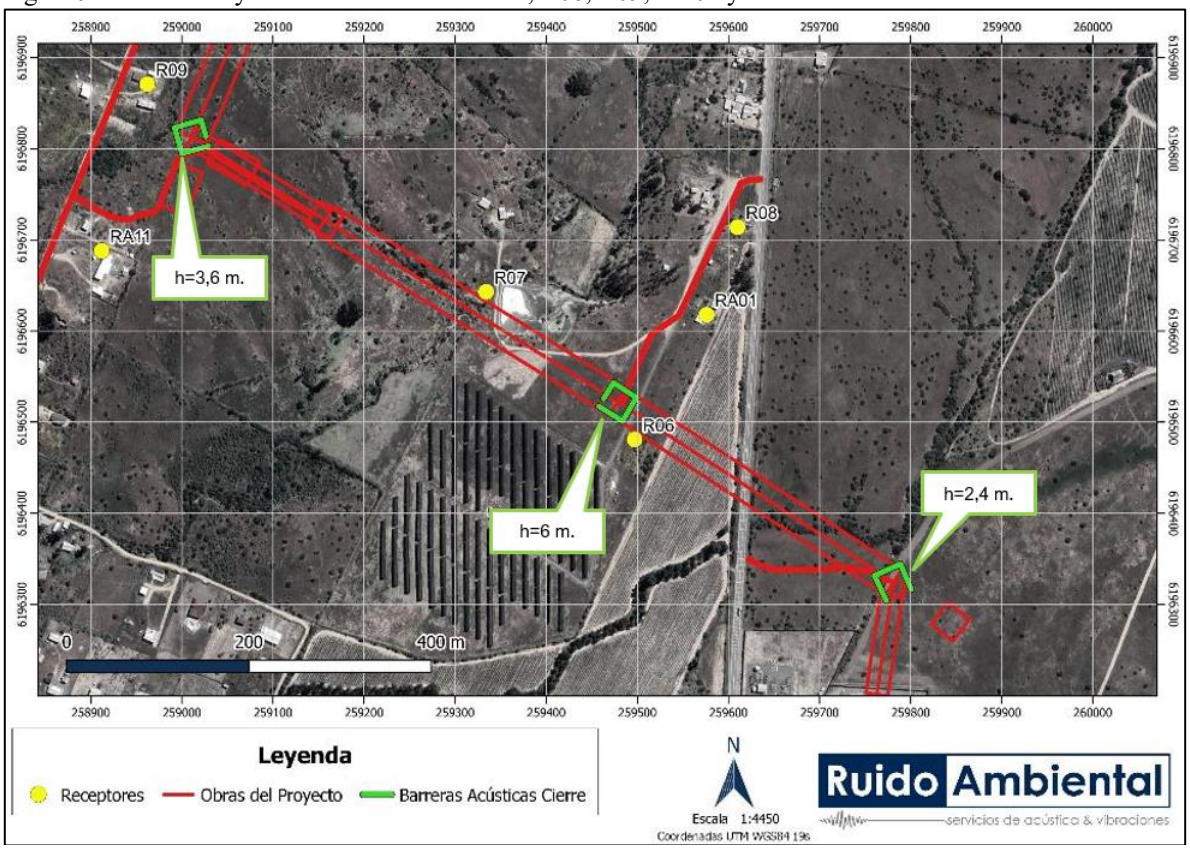
En esta fase las actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario. Esta fase será de un único escenario, siendo catorce receptores los que requieren de barreras acústicas para el control de emisiones. Las barreras acústicas perimetrales tendrán las mismas características técnicas de la fase de construcción, pero variando en la altura y longitud, tal como se identifica en la siguiente tabla y figuras:

Tabla 46. Especificaciones de barreras acústicas – fase de cierre.

Punto Receptor Asociado	Altura (metros)
R06	6,0
R09	3,6
R13	3,6
R24	3,6
R26	3,6
R28	2,4
R30	4,8
R31	4,8
R35	3,6
R40	2,4
R41	6,0
R42	2,4
R48	3,6
R51	6,0
RA01	6,0
RA11	3,6
RA14	4,8
RA16	3,6
RA17	4,8
RA18	4,8
RA19	2,4
RA36	2,4

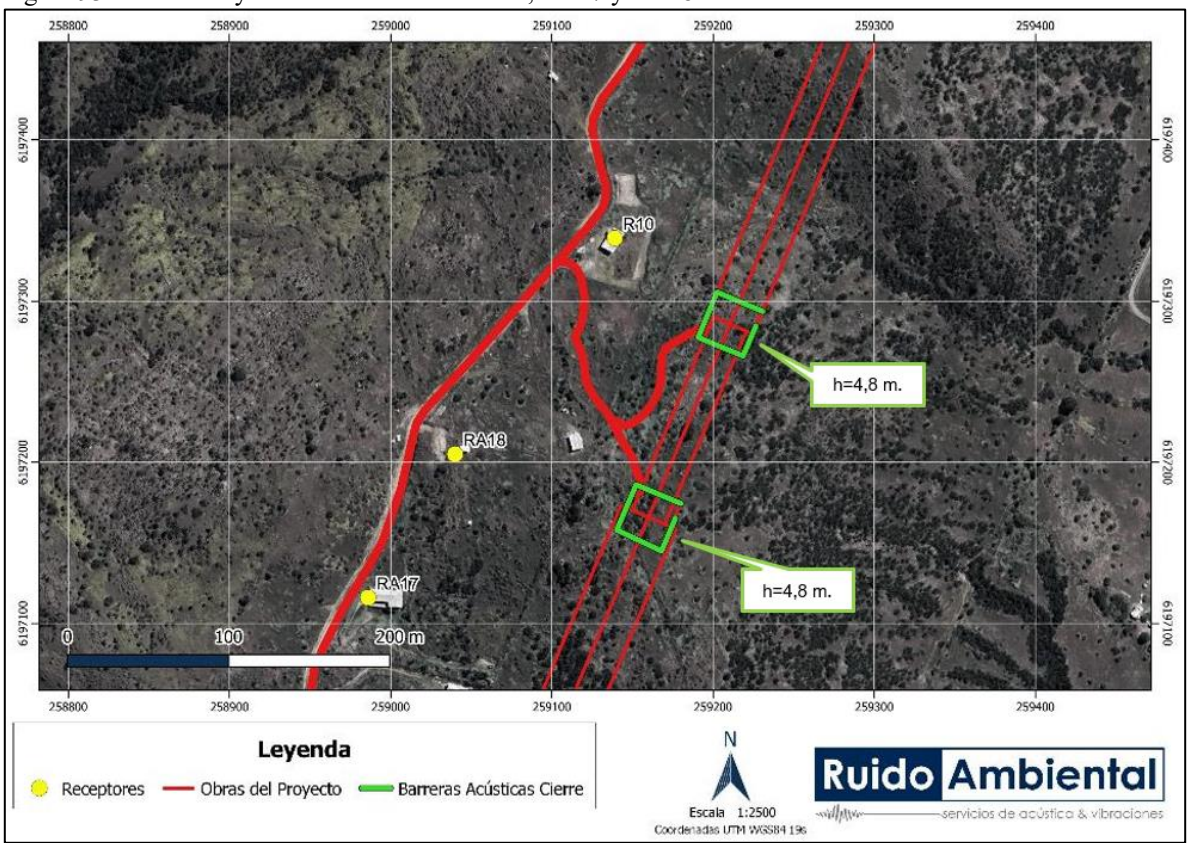
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 92. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R09, RA01 y RA11 – Fase de Cierre.



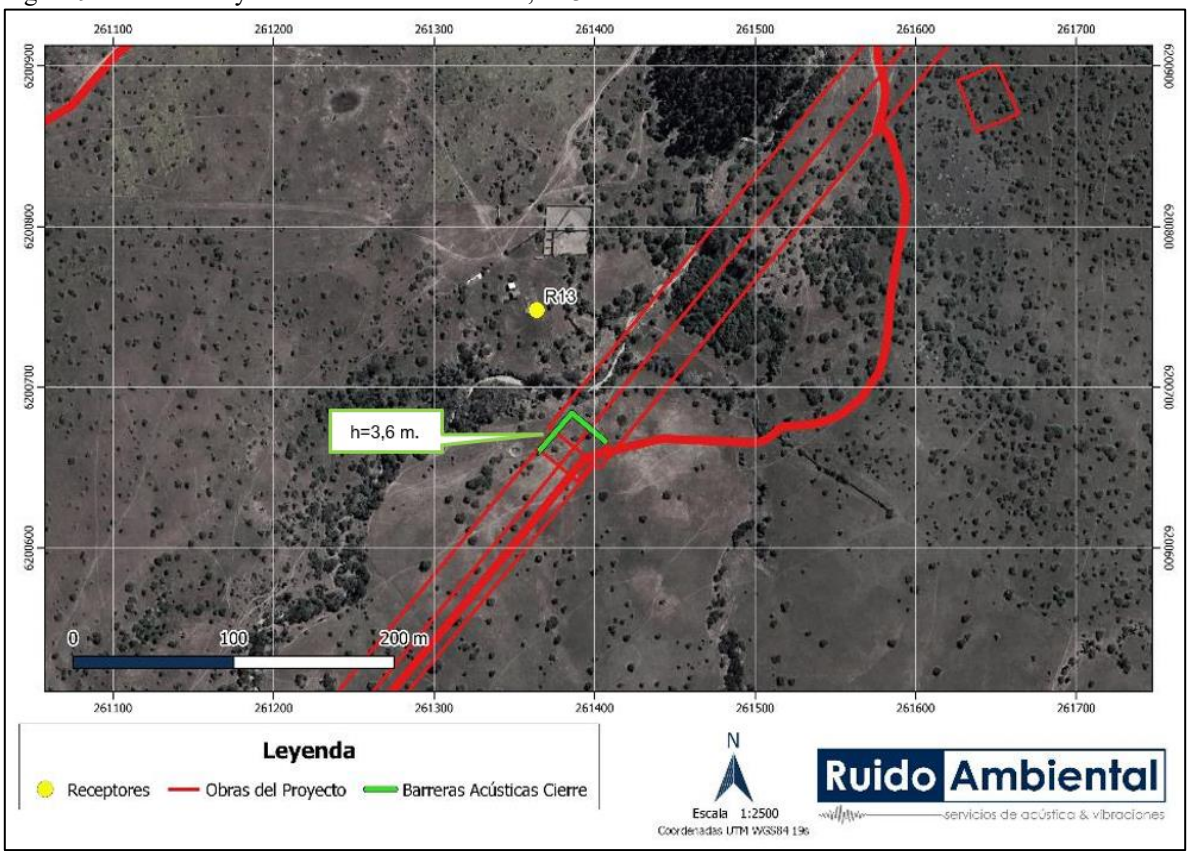
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 93. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA17 y RA18 – Fase de Cierre.



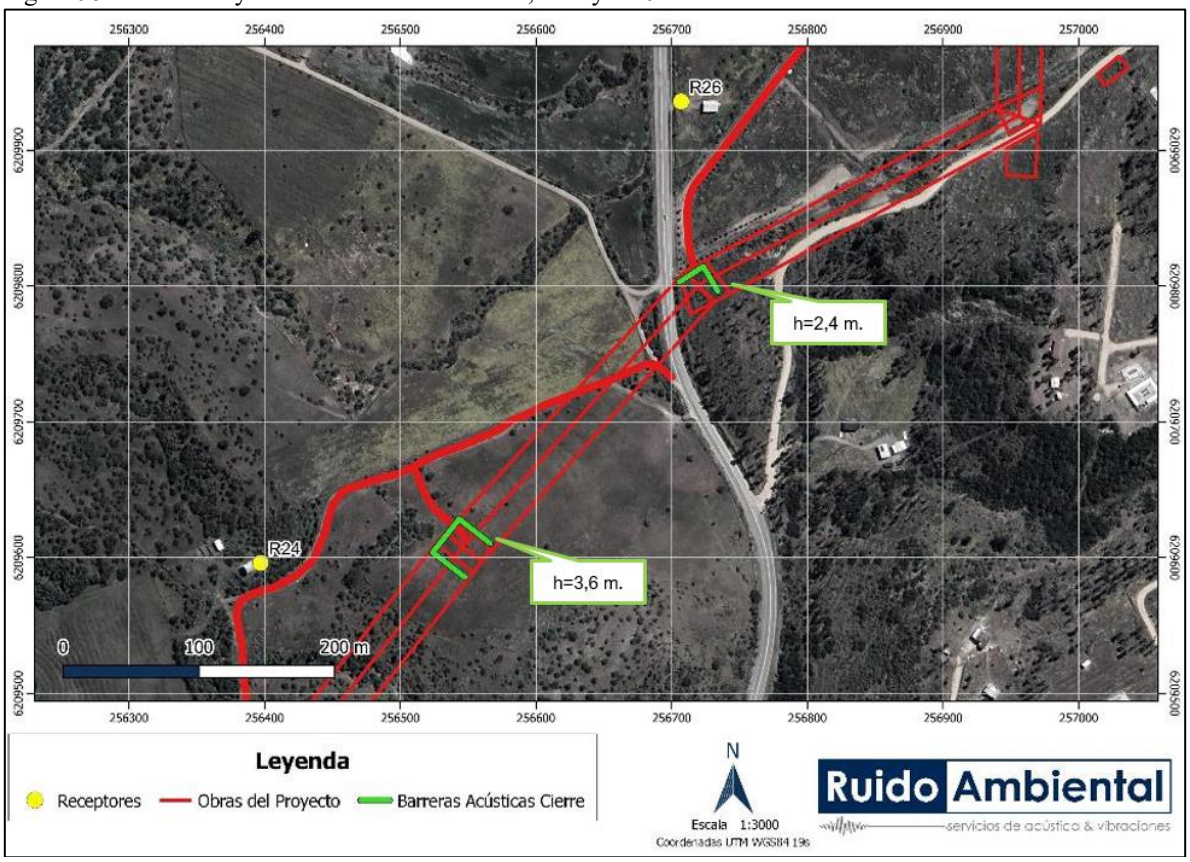
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 94. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13 – Fase de Cierre.



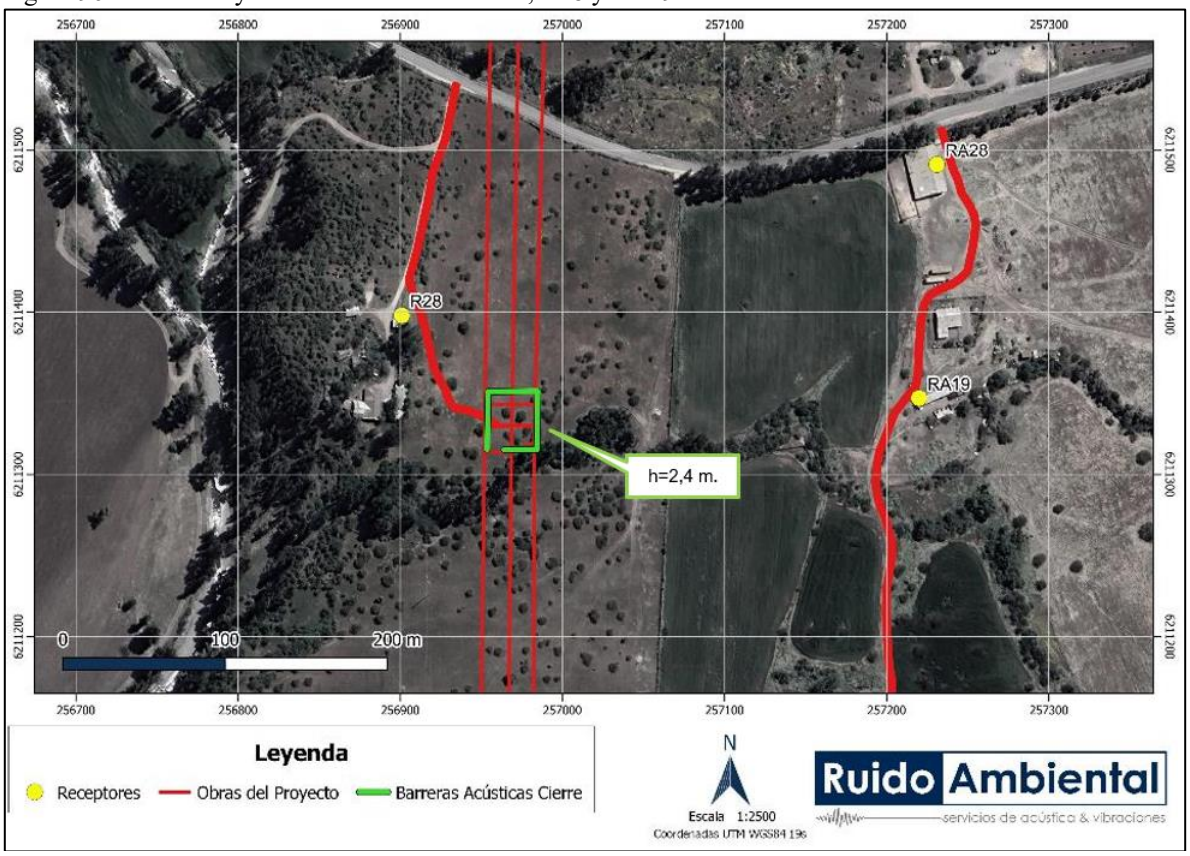
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 95. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24 y R26 – Fase de Cierre.



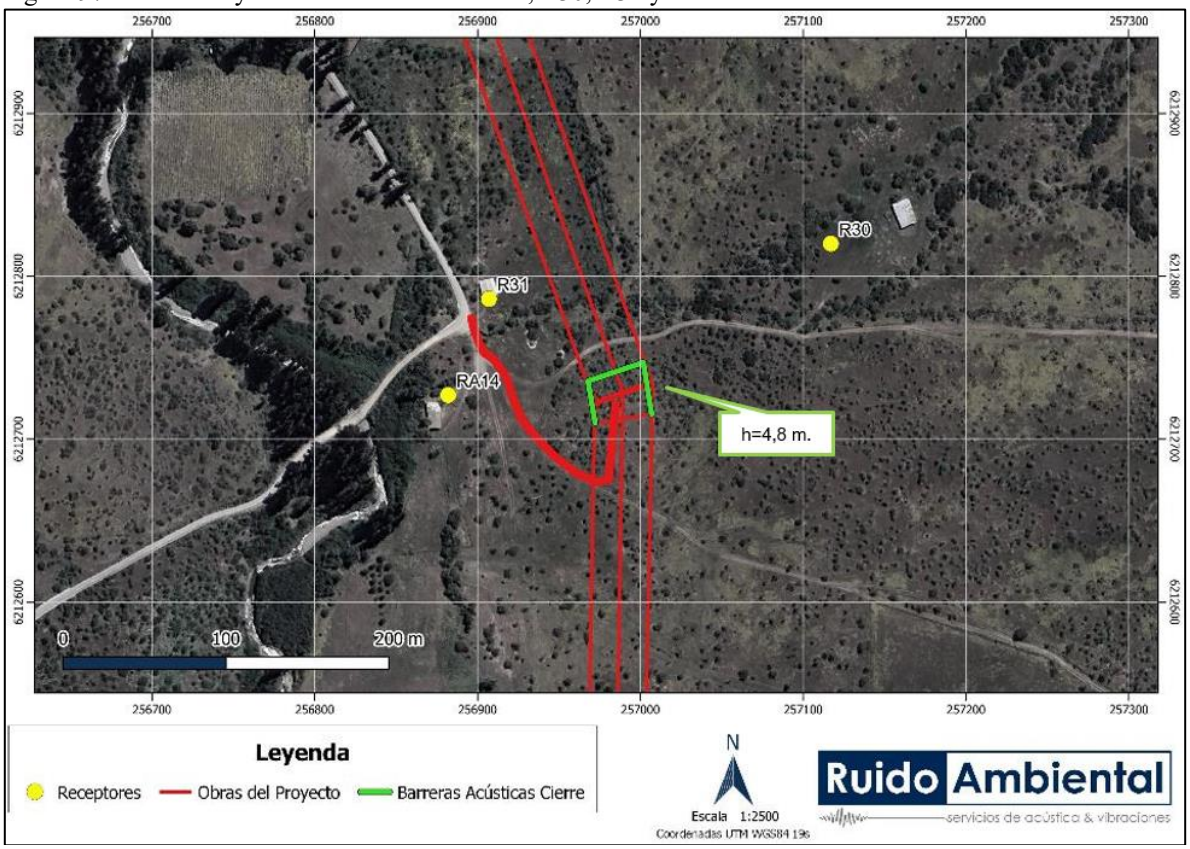
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 96. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19– Fase de Cierre.



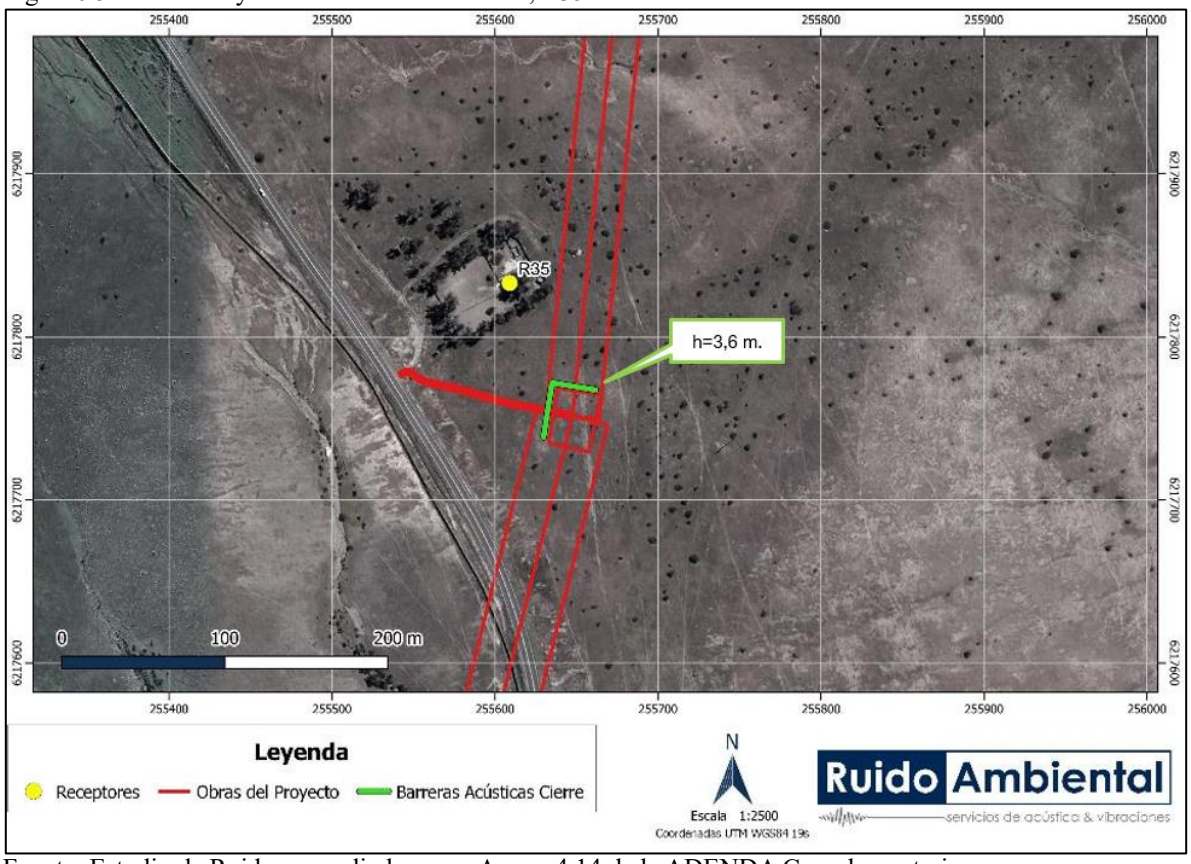
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 97. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30, R31 y RA14 – Fase de Cierre.



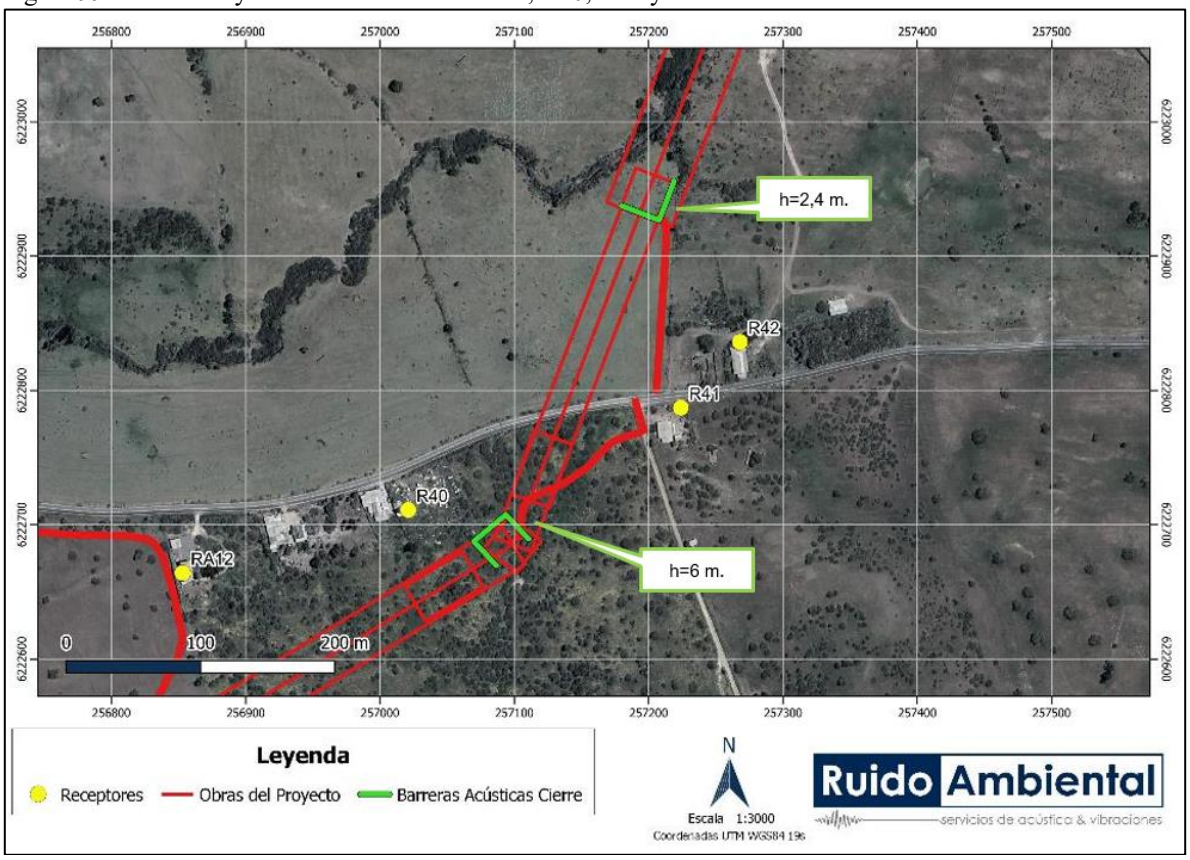
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 98. Ubicación y Altura de barrera acústica, R35 – Fase de Cierre.



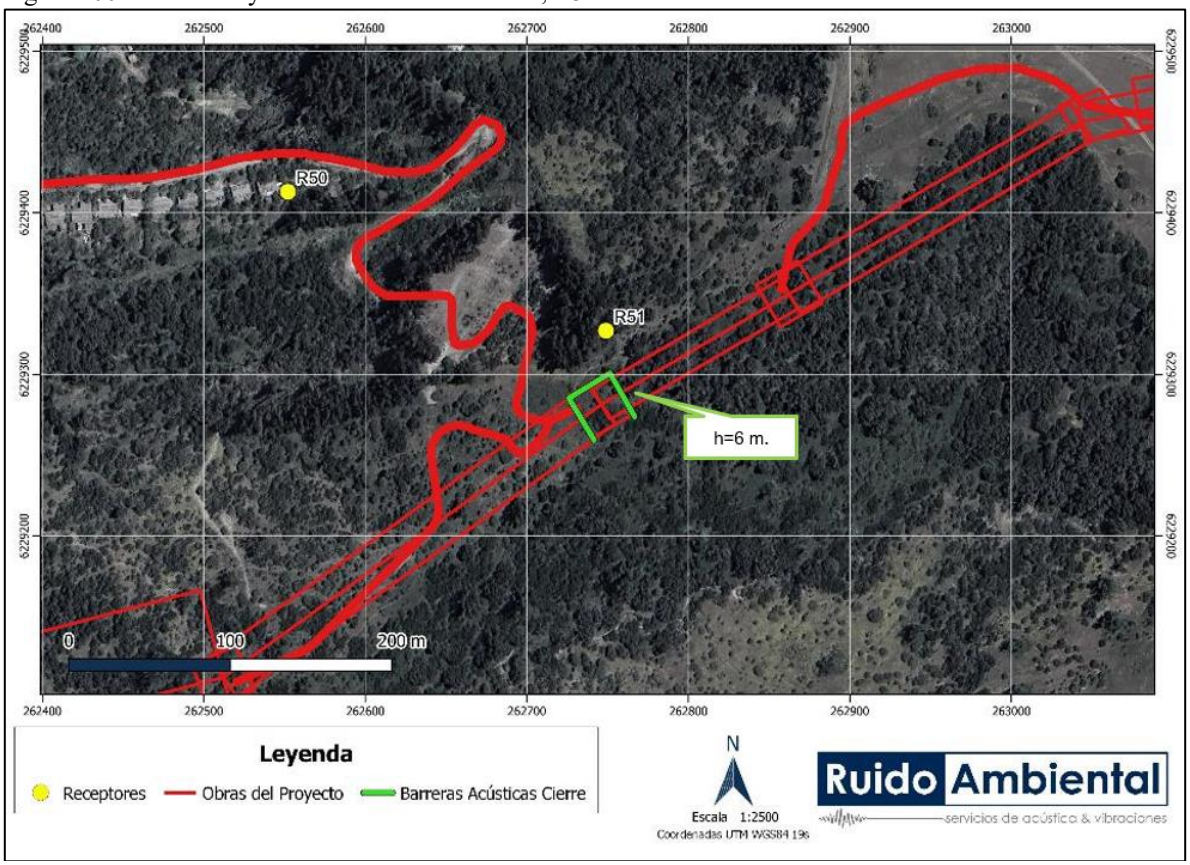
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 99. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42 – Fase de Cierre.



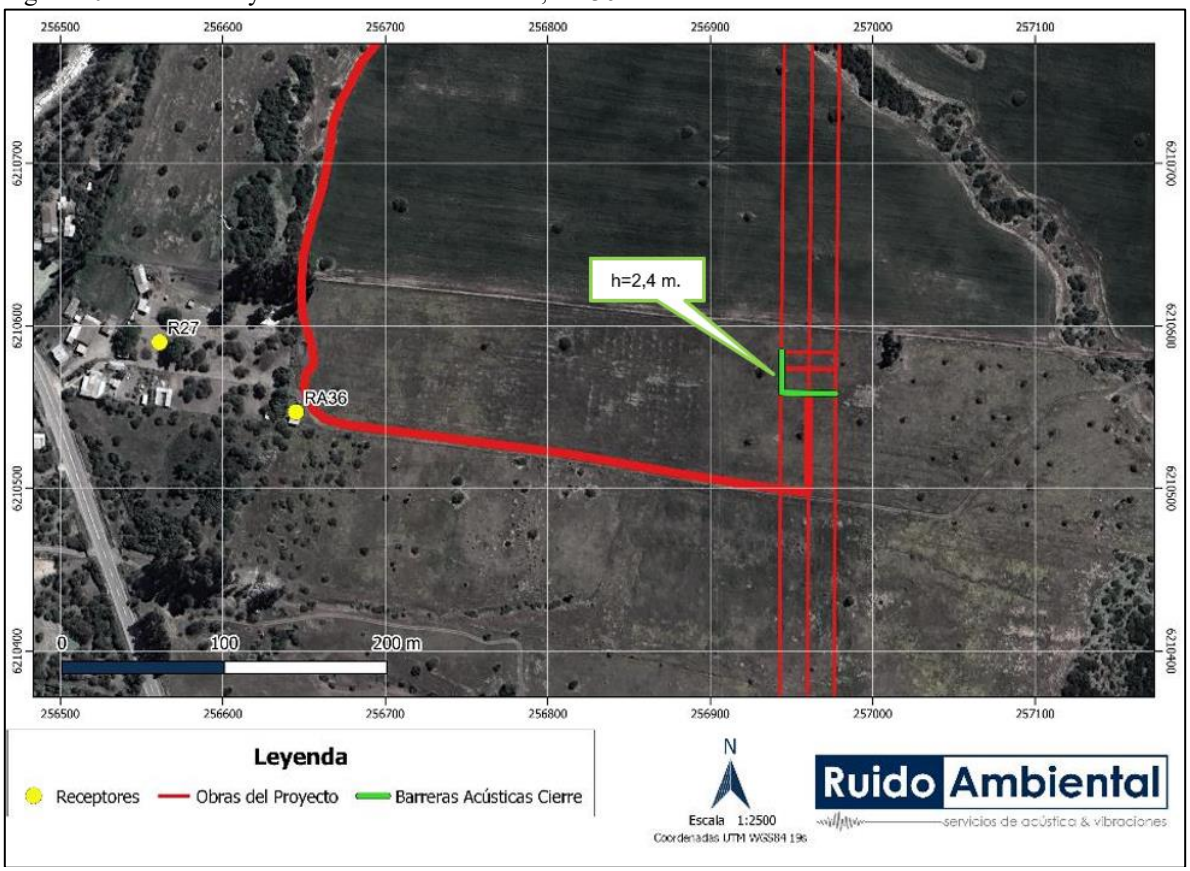
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 100. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 101. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36 – Fase de Cierre.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Con los resultados obtenidos, para las fases de construcción y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, con la implementación de acciones de control de ruido.

Asociado igualmente a la componente de ruido se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de monitoreo de ruido, en el que se medirán los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. La frecuencia de este monitoreo será de periodicidad semestral. El compromiso ambiental busca verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra para la ejecución de las obras.

Componente Vibraciones

En cuanto a la componente de vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios (para la fase de operación no se consideran fuentes significativas de vibración). Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 (uso residencial) con eventos ocasionales y Categoría 3 con uso de suelo asociado a almacenamiento, comercial y/o ganadero con un máximo

de referencia de 75 [VdB] igualmente para eventos frecuentes. Para el Criterio de Daño estructural este valor se establecerá en 0,2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

Las medidas de control asociadas a vibraciones corresponden a establecer zonas de restricción de maquinaria, las cuales se detallan a continuación:

Área de restricción para rodillo compactador de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual.

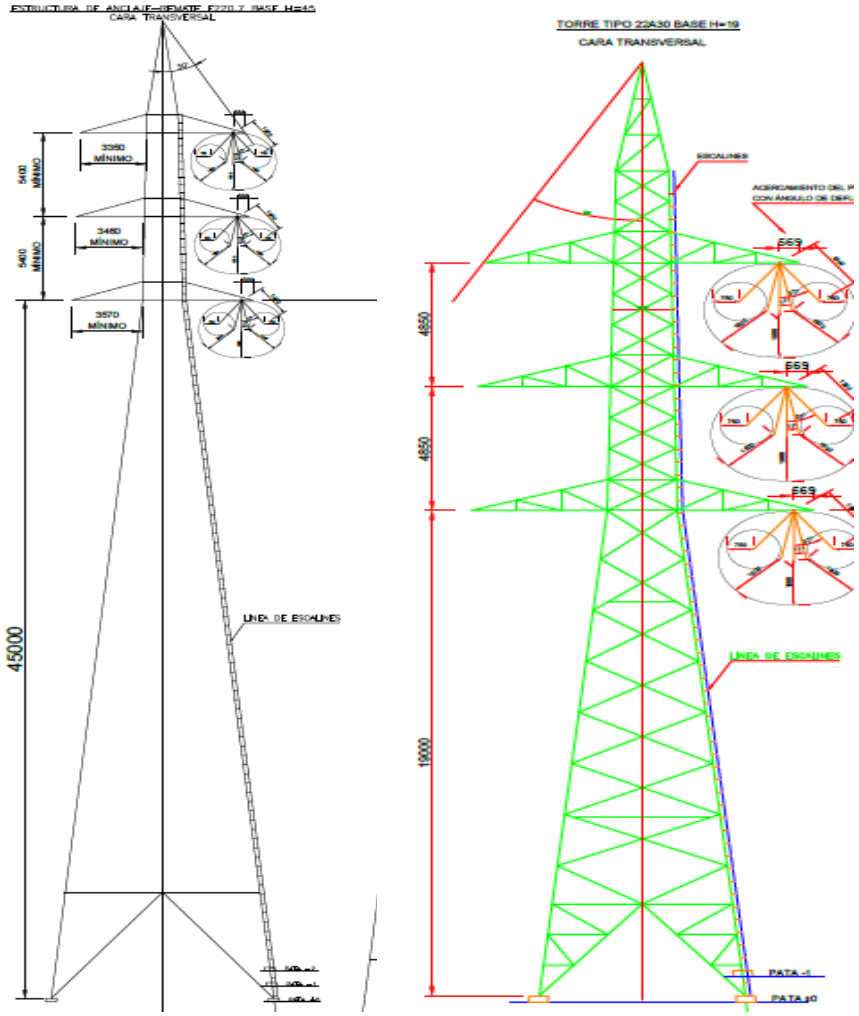
Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.

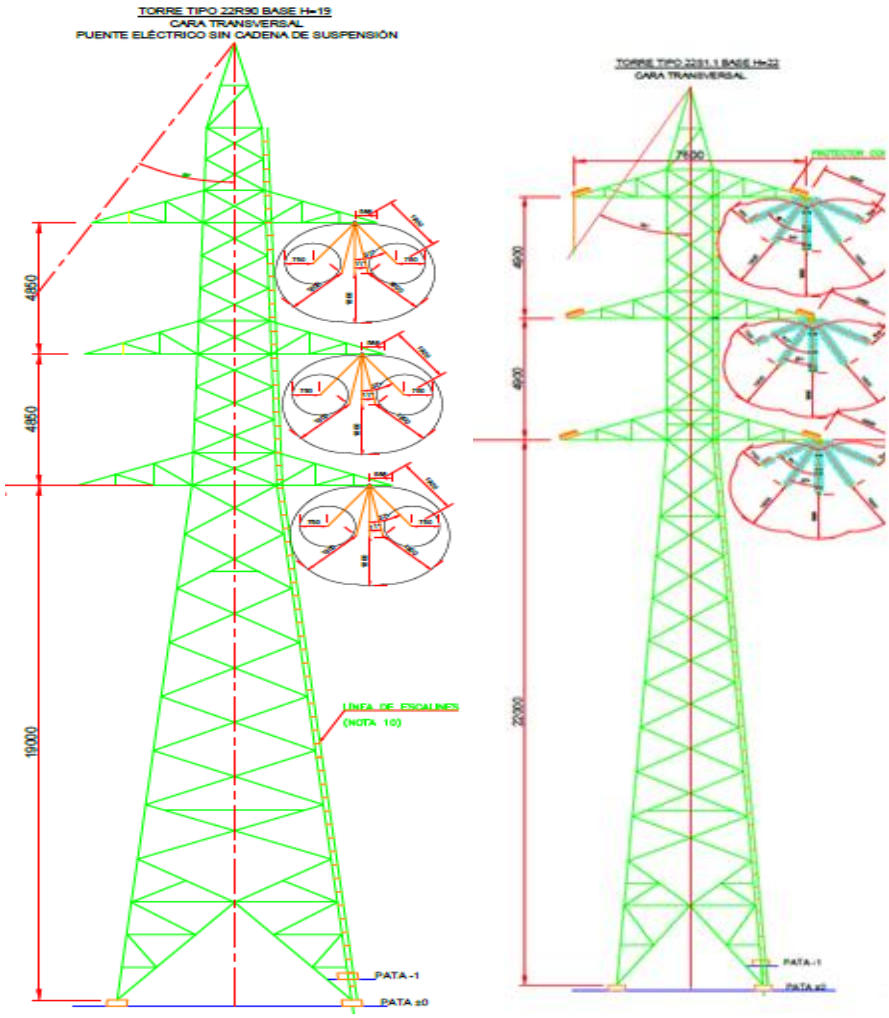
Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas.

En consecuencia, si bien el Proyecto tiene asociada la emisión de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en este estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables y considerando las medidas de control incorporadas en el diseño del Proyecto, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda.

Con respecto a la sombra que generarán las torres de alta tensión (estructuras) se utilizarán 4 tipos de estructuras para el soporte de la línea de alta tensión, que consisten en torre especial, de anclaje, de remate y de suspensión de acuerdo con la figura:

Figura 102. Estructura soportante de LAT.

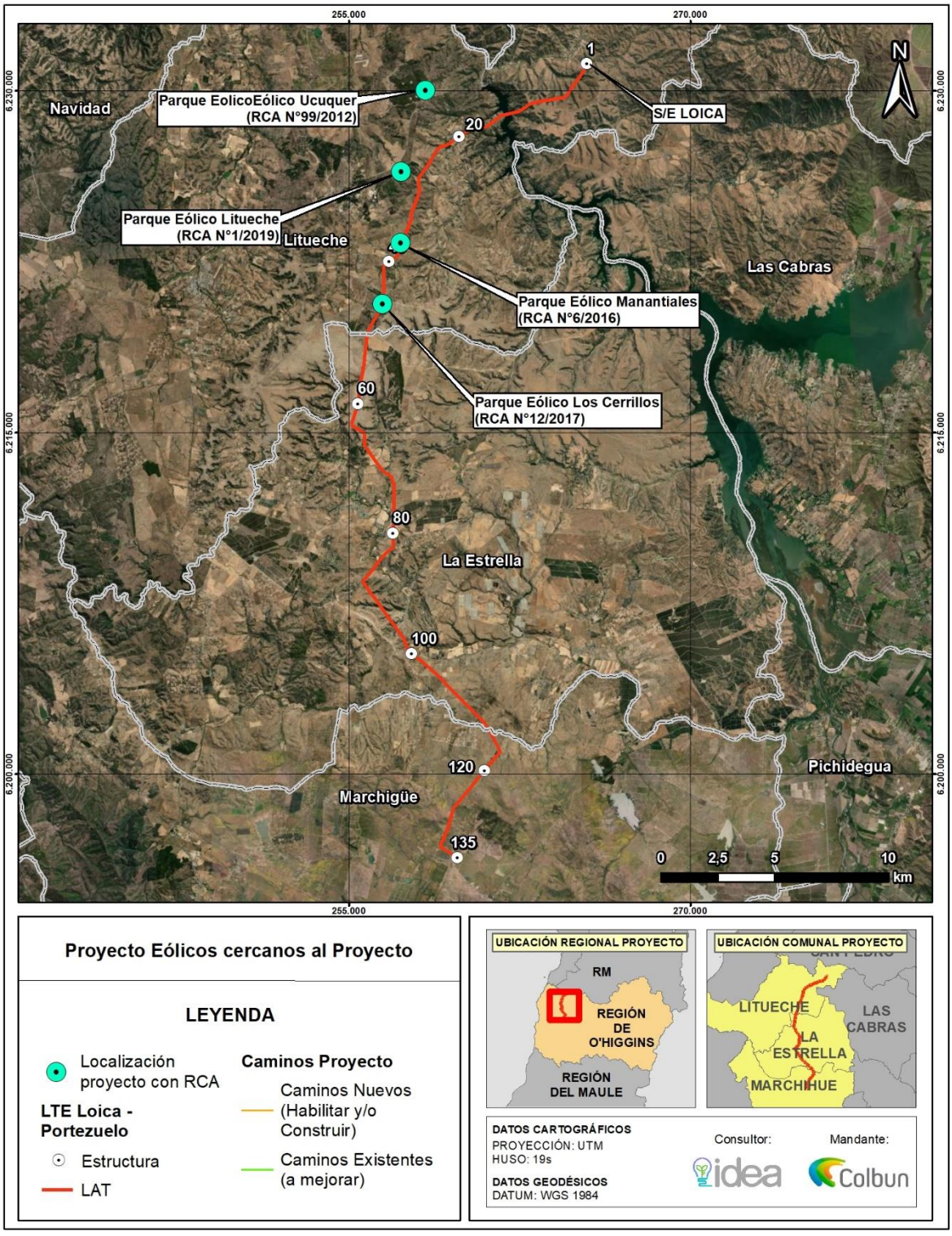




Las características constructivas constan de estructura metálica, con medidas de altura máxima de base de 45.000 mm a lo que se evidenciará un efecto de proyección de las partes generando la silueta de la torre. Por otra parte, el concepto "shadow flicker" se refiere a la sombra intermitente o parpadeante, lo que corresponde al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, lo que en el caso no presenta aplicabilidad.

Respecto a los efectos sinérgicos de proyectos eólicos con la Linea de Alta Tensión del Proyecto, a continuación, se identificaron tres (3) proyectos cercanos denominados: "Parque Eólico Ucuquer" (RCA N°99/2012) que no intercepta las obras del Proyecto. Mientras que los proyectos "Parque Eólico Manantiales" (RCA N°6/2016) y "Parque Eólico Los Cerrillos" (RCA N°12/2017) si intersecan las obras del Proyecto, lo anterior se muestra en la siguiente figura:

Figura 103. Proyectos con los que hay efecto sinérgico



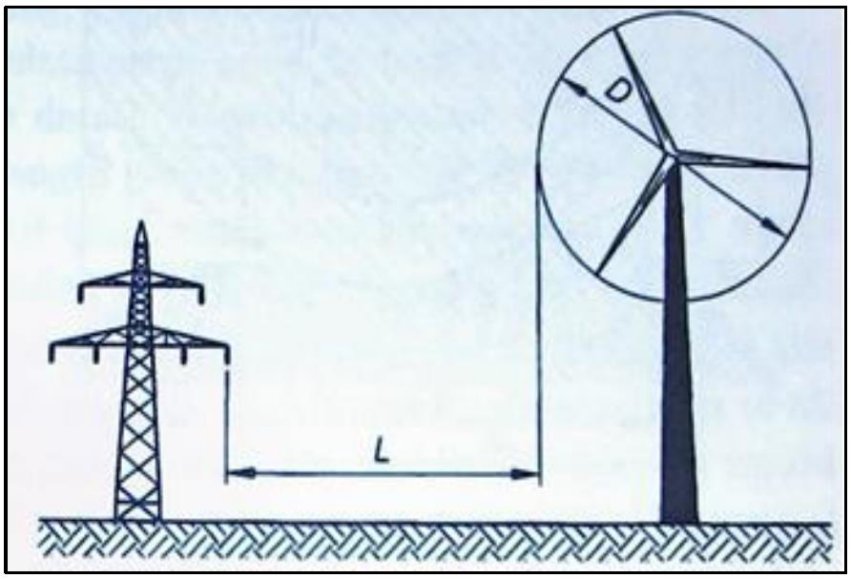
Se analizó lo establecido en el Pliego Técnico Normativo RPTD N°0749, dictado por la Resolución Exenta N°33.277/2020, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), que en el inciso N°5.8 establece que entre las líneas de tensión nominal mayor a 23 kV y generadores eólicos, la distancia mínima entre un generador eólico y un plano vertical que contenga al conductor más próximo, en reposo, será:

L mayor o igual a 3 D si la línea no tiene protección contra vibraciones eólicas.

L mayor o igual a D si la línea tiene protección contra vibraciones eólicas.

Donde "L" corresponde a la distancia entre líneas de tensión nominal mayor a 23 kV y generadores eólicos. Y "D" corresponde al diámetro del aerogenerador. La siguiente figura grafica a que corresponde cada variable:

Figura 104. Distancia entre líneas de tensión nominal mayor a 23 kV y generadores eólicos



Fuente: Pliego Técnico Normativo RPTD N°07, (SEC).

En cuanto al diámetro del rotor de los Aerogeneradores, en los documentos de las declaraciones obtenidas desde el SEIA se obtuvo el diámetro del aerogenerador de cada uno de los Proyectos nombrados:

Tabla 47. Diámetro aerogeneradores según proyecto

Proyecto	Diámetro aerogenerador (metros)	3*D (metros)
Parque Eólico Ucuquer	100	300
Parque Eólico Manantiales	136	408
Parque Eólico Los Cerrillos	136	408

Fuente: Elaboración propia a partir del SEIA.

49 https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2020/09/Pliego-T%C3%A9cnico-Normativo-RPTD-N%C2%B011-L%C3%ADneas-de-alta-tensi%C3%B3n.pdf

Según lo señalado en el inciso N°5.8 del Pliego Técnico, a continuación, se analiza la distancia entre el aerogenerador y la LAT por proyecto:

Parque Eólico Ucuquer: el aerogenerador más cercano a la LAT del Proyecto se localiza a 1,64 km, por lo tanto, el Proyecto cumple con la distancia mínima.

Parque Eólico Manantiales: la LAT intercepta al parque eólico entre el tramo la torre N°36 hasta la torre N°39 de la LAT. En este caso, el aerogenerador más cercano a la LAT del Proyecto se localiza a 280,85 km de la torre N°37. En este caso la distancia entre el aerogenerador y la LAT es mayor al diámetro del aerogenerador y por lo tanto da cumplimiento al inciso 5.8 del Pliego dado que se utilizarán amortiguadores en la LAT. En la siguiente tabla se detalla la distancia de las estructuras del Proyecto a los aerogeneradores:

Tabla 48. Intersección Parque Eólico Manantiales

N° Torre	N° Aerogenerador	L (m)
36	4	567,20
37	4	280,85
38	4	516,45
39	6	758,58

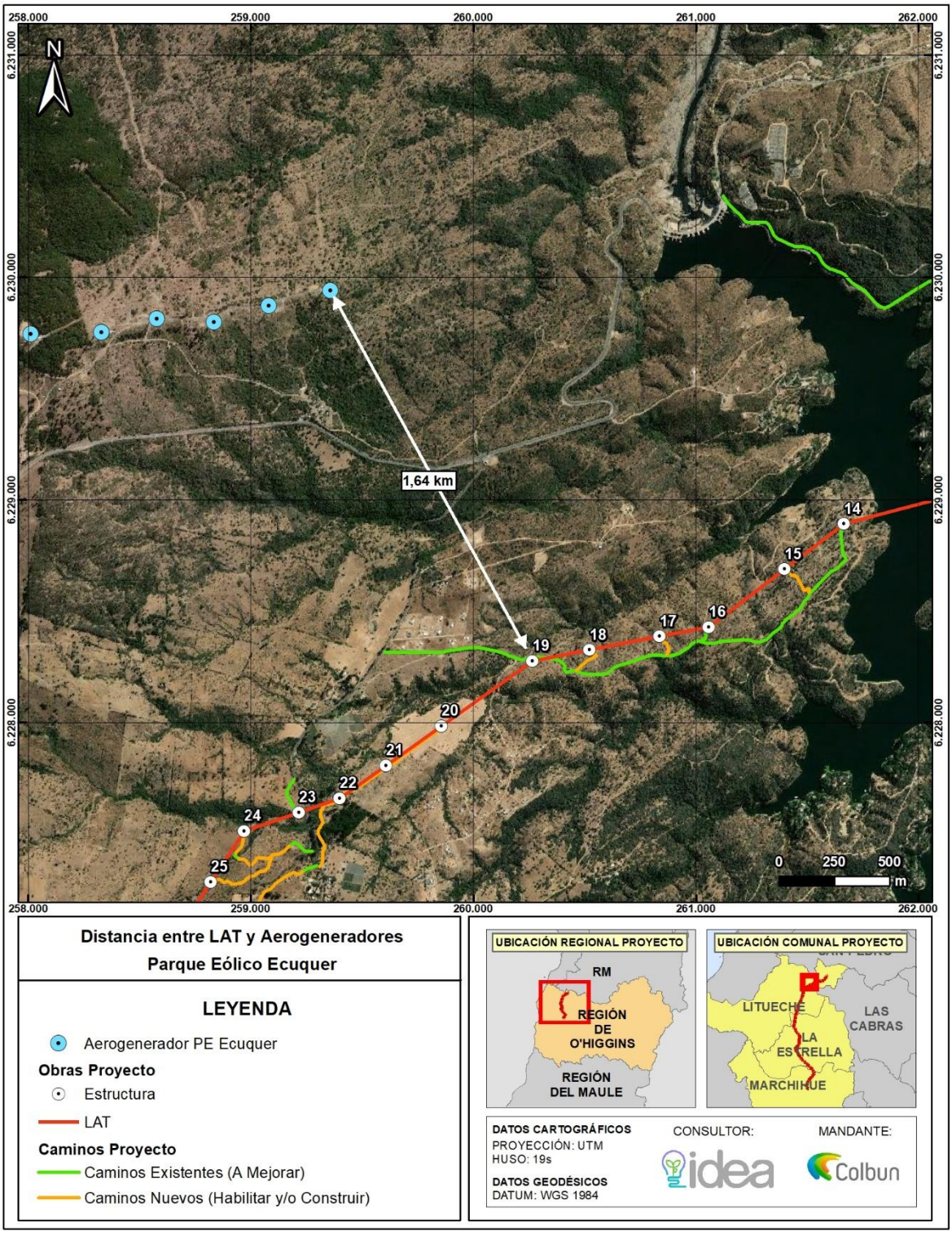
Parque Eólico Cerrillos: la LAT intercepta al parque eólico entre el tramo la torre N°44 hasta la torre N°50 de la LAT. En este caso, el aerogenerador más cercano a la LAT del Proyecto se localiza a 301,74 km de la torre N°46. En este caso la distancia entre el aerogenerador y la LAT es mayor al diámetro del aerogenerador y por lo tanto da cumplimiento al inciso 5.8 del Pliego dado que se utilizarán amortiguadores en la LAT. En la siguiente tabla se detalla la distancia de las estructuras del Proyecto a los aerogeneradores:

Tabla 49. Intersección Parque Eólico Cerrillos

N° Torre	N° Aerogenerador	L (m)
44	4	556,20
45	4	362,92
46	4	301,74
46	5	342,63
47	5	362,06
48	2	493,29
49	2	438,27
50	1	388,07

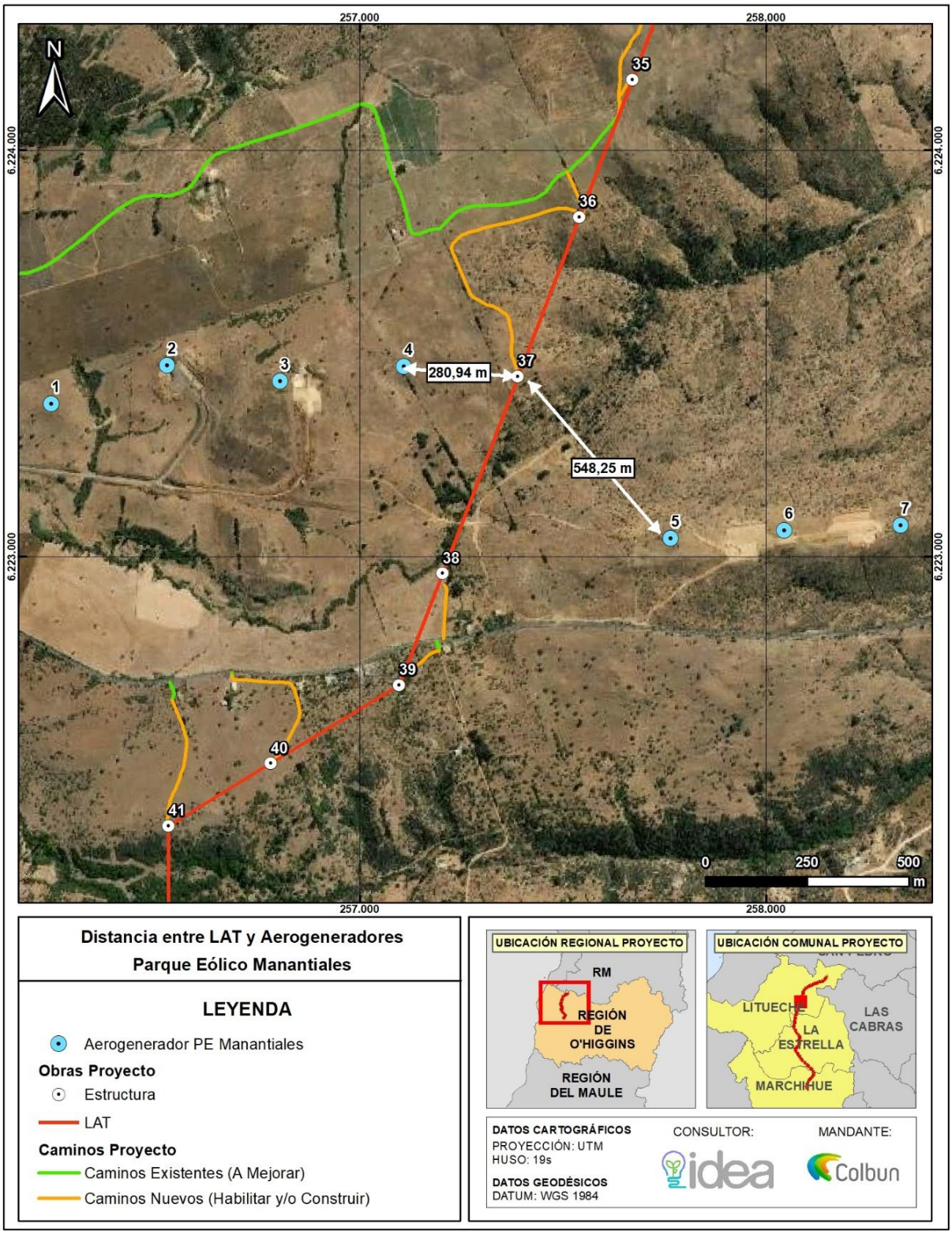
Las siguientes figuras grafican las distancias descritas:

Figura 105. Distancia entre torres LAT Loica – Portezuelo y aerogeneradores PE Ucuquer



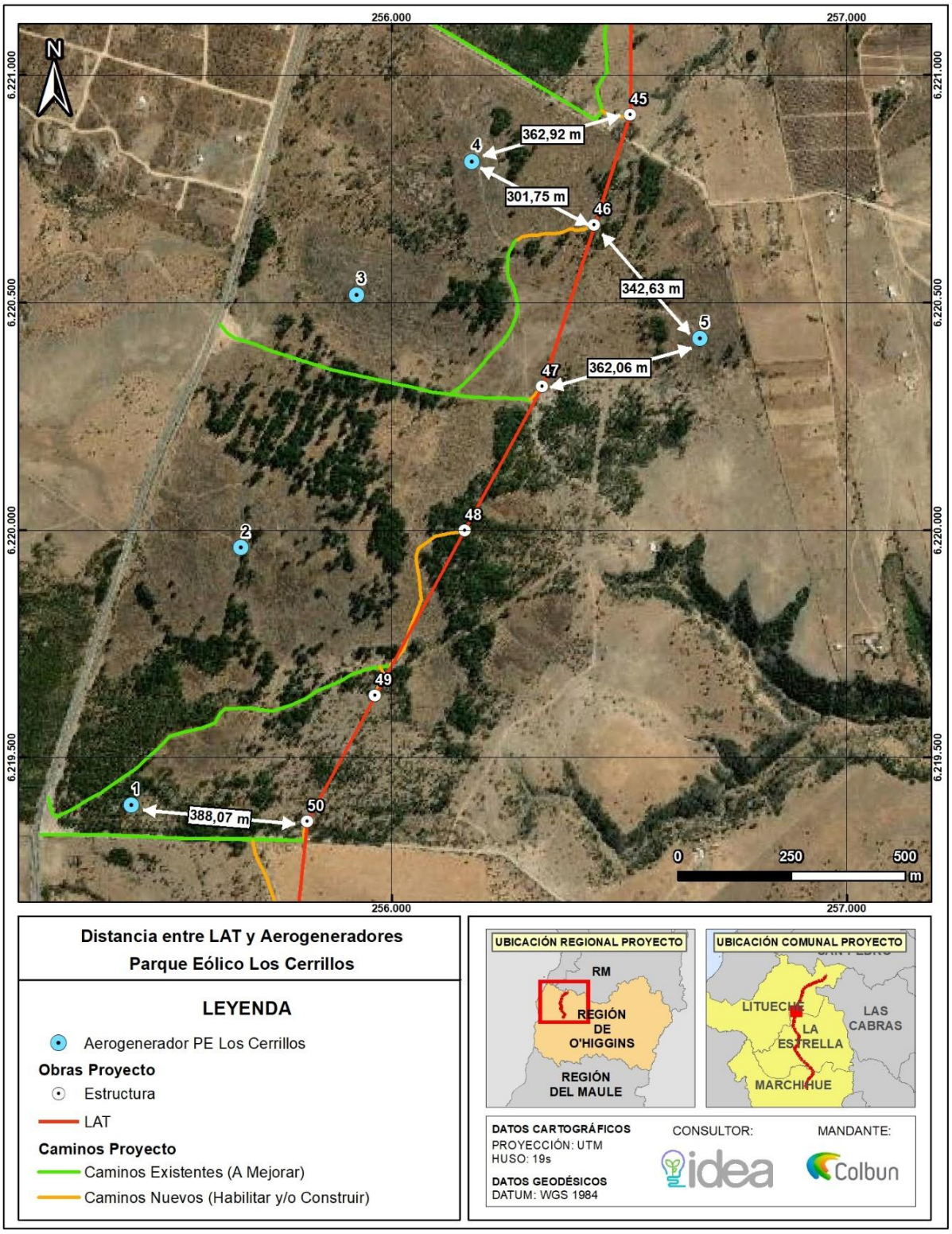
Fuente: Elaboración propia.

Figura 106. Distancia entre torres LAT Loica – Portezuelo y aerogeneradores PE Manantiales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 107. Distancia entre torres LAT Loica – Portezuelo y aerogeneradores PE Los Cerrillos



Fuente: Elaboración propia.

Las torres N°37, N°45, N°46, N°47 y N°50 no cumplen con la primera disposición del apartado 5.8 del Pliego Normativo, pues como se demostró, la distancia de las estructuras al aerogenerador más cercano es inferior a tres veces el diámetro del aerogenerador. Sin embargo, dichas torres aplican a la segunda disposición del apartado 5.8, que establece que la distancia entre la torre y el aerogenerador puede ser igual o mayor al diámetro del rotor si a la línea se le aplican medidas de protección ante las vibraciones eólicas.

Entonces, para dar cumplimiento al pliego normativo, se aplicarán medidas de protección para amortiguar los efectos de las vibraciones eólicas. Estas serán de tipo Stockbridge para conductor ACAR 1250 MCM 30/7 y para cable de guardia OPGW. Los amortiguadores serán usados como protección contra vibraciones eólicas para reducir al mínimo las oscilaciones del vano, que deberán enfrentar el conductor y el cable de guardia.

Por lo tanto, con estos antecedentes se aclara que el Proyecto cumple con las disposiciones del pliego referido considerando que solo en las torres N°37, N°45, N°46, N°47 y N°50 se instalarán amortiguadores como medida de protección ante las vibraciones eólicas.

En referencia a los efectos sinérgicos de la componente ruido, se evaluó el Nivel de Ruido Total estimado, que se contempla como modelo internacional de referencia el Estándar de calidad español: Ley N°7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón, según lo propuesto en la Guía para la Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población.

Para el análisis, se consideraron los receptores del proyecto en evaluación en contraste con los eólicos ya aprobados, de lo que se obtiene la tabla siguiente:

Tabla 50. Relación de proyectos eólicos con receptores.

Receptor Proyecto Loica	Receptor Parque Eólico Cerrillos	Receptor Parque Eólico Manantiales	Receptor Parque Eólico Ucuquer
R36	R4	-	-
R37	R2	-	-
R38	-	R9	-
R39	-	R8	-
R40	-	R7	-
R41	-	R5	-
R42	-	R6	-
RA31	-	-	P2

Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

A partir de lo anterior, se estima el nivel de ruido asociados al efecto sinérgico, del escenario más desfavorable, considerando los mayores niveles de ruido estimados en cada receptor:

Tabla 51. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico para las fases de construcción y operación.

Receptor LdT Loica	Receptor proyecto aledaño	Fase de construcción			Fase de operación		
		NPS Estimado proyecto aledaño [dB(A)]	NPS Estimado LdT Loica [dB(A)]	NPS Teórico Total Sinergia [dB(A)]	NPS Estimado proyecto aledaño [dB(A)]	NPS Estimado LdT Loica [dB(A)]	NPS Teórico Total Sinergia [dB(A)]
R36	R4 (PE Cerrillos)	47	41	48	45	29	45
R37	R2 (PE Cerrillos)	49	40	50	45	27	45
R38	R9 (PE Manantiales)	35	40	41	43	26	43
R39	R8 (PE Manantiales)	42	52	52	46	31	46
R40	R7 (PE Manantiales)	41	54	54	46	36	46
R41	R5 (PE Manantiales)	43	50	51	47	35	47
R42	R6 (PE Manantiales)	47	50	52	49	34	49
RA31	P2 (PE Ucuquer)	24	53	53	25	28	30

Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Se puede observar que se obtiene niveles de ruido de 41 y 54 dB(A) para la fase de construcción y de 30 y 49 dB(A) en fase de operación, los que se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica para el período de día (65 dB(A)) y no supera el valor para la noche (55 dB(A)), por lo cual se puede concluir que no hay riesgo de eventuales afectaciones. Además, cabe destacar que el descriptor utilizado en la normativa de referencia contempla una exposición prolongada durante todo el día, tarde y/o noche, según corresponda, a diferencia del descriptor utilizado para la estimación y evaluación de ruido, que responde a una situación teórica instantánea del escenario con mayor emisión acústica.

A partir de todo lo anterior, la siguiente tabla muestra la evaluación de los niveles de ruido obtenidos para el efecto sinérgico. Cabe señalar que, de acuerdo con las características de los receptores, estos se encontrarían en áreas acústicas del tipo "a", sin embargo, dado que se emplazan en zonas rurales, se considera el límite Ld disminuido en 5 dB.

Tabla 52. Efecto sinérgico en fases de construcción y operación.

Receptores	Receptor proyecto aledaño	NPS Sinergia Fase Construcción [dB(A)]	Límite Diurno "Ley Española 7/2010" Ld(a) [dB(A)]	NPS Sinergia fase de Operación [dB(A)]	Límite Nocturno "Ley Española 7/2010" Ln(a) [dB(A)]
R36	R4 (PE Cerrillos)	48	60	45	50
R37	R2 (PE Cerrillos)	50	60	45	50
R38	R9 (PE Manantiales)	41	60	43	50
R39	R8 (PE Manantiales)	52	60	46	50
R40	R7 (PE Manantiales)	54	60	46	55

Receptores	Receptor proyecto aledaño	NPS Sinergia Fase Construcción [dB(A)]	Límite Diurno “Ley Española 7/2010” Ld(a) [dB(A)]	NPS Sinergia fase de Operación [dB(A)]	Límite Nocturno “Ley Española 7/2010” Ln(a) [dB(A)]
R41	R5 (PE Manantiales)	50	60	47	50
R42	R6 (PE Manantiales)	52	60	49	55
RA31	P2 (PE Ucuquer)	53	60	30	50

Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Como se puede observar en la tabla anterior, los niveles estimados en los receptores se encuentran muy por debajo de los límites definidos en la Ley N°7/2010 española referida en la guía para la evaluación del efecto sinérgico.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La observación ID-SEA 24.1 planteada por la comunidad de Litueche expresa inquietudes sobre el impacto del proyecto de transmisión eléctrica, que abarca aproximadamente 45 kilómetros, en una comuna ya afectada por proyectos de parques eólicos que han generado problemas de salud como trastornos del sueño y tinnitus, así como el fenómeno del "shadow flicker". A continuación, se detalla la respuesta del Titular y los aspectos técnicos abordados para mitigar estas preocupaciones.

Análisis y Respuesta del Titular

1. Evaluación de Impactos en la Salud y Medio Ambiente:

El Titular ha llevado a cabo una serie de estudios para evaluar los potenciales impactos del proyecto en la salud y el medio ambiente. Estos estudios han incluido:

Análisis de ruido: Se han realizado mediciones y modelaciones para asegurar que los niveles de ruido durante la construcción y operación del proyecto se mantengan dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, minimizando así el riesgo de trastornos del sueño y otros problemas de salud relacionados con el ruido.

Shadow flicker: Se ha analizado el fenómeno del "shadow flicker" y su impacto en las viviendas cercanas. El proyecto incluye el uso de tecnologías y diseños de torres que minimizan este efecto, asegurando que la sombra proyectada no afecte significativamente a las residencias.

2. Medidas de Mitigación:

Para abordar las preocupaciones de la comunidad, el Titular ha propuesto e implementado varias medidas de mitigación, tales como:

Barreras acústicas: Instalación de barreras acústicas en áreas sensibles para reducir el impacto del ruido durante la fase de construcción.

Reubicación de estructuras: Ajustes en la ubicación y diseño de las torres para alejarse de áreas residenciales y minimizar el impacto visual y acústico.

Optimización de trazado: Modificación del trazado de la línea de transmisión para evitar áreas de alta sensibilidad ambiental y reducir el impacto en la flora y fauna locales.

3. Compromisos Ambientales Voluntarios:

El Titular ha asumido una serie de compromisos ambientales voluntarios para asegurar la sostenibilidad del proyecto y la protección del medio ambiente, incluyendo:

Protección de flora y fauna: Programas de reforestación y rescate de especies en peligro, así como la implementación de áreas de exclusión para proteger hábitats sensibles.

Monitoreo continuo: Programas de monitoreo de ruido, vibraciones y calidad del aire para garantizar que los impactos se mantengan dentro de los límites permitidos y tomar medidas correctivas en caso necesario.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°2

Se señala como observación: Que pasará con las migratorias, en este caso, al jote de cuello colorado y cuello negro, ya que se han visto ejemplares de estos muertos al impactar con las aspas, de estos aerogeneradores ante lo cual estas aves correrán la misma suerte al impactar con las torres de alta tensión, siendo inminentemente electrocutadas.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, solicita ampliar la información entregada, indicando medidas de gestión ambiental que tengan por el objeto preservar y proteger la especie descrita**. (ID-SEA 24.2)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

*En respuesta a lo observado, se indica que se han levantado los antecedentes de manera muy exhaustiva, a modo de contar con toda la información para poder analizar el componente "Fauna de Vertebrados Terrestres", incluyendo la avifauna, donde **se ha identificado la presencia de jotes**.*

*Adicionalmente se realizó un **estudio de riesgo de colisión de aves**, donde se determinó que este tipo de avifauna, por su envergadura alar y tipo de vuelo son susceptibles a colisionar con obras aéreas del Proyecto. Dado lo anterior, dentro del diseño del Proyecto, se han incorporado **desviadores de vuelo**, los cuales están orientados y minimizar la potencial afectación de la avifauna.*

En vista de lo señalado, a continuación, se entrega un mayor detalle de lo indicado, presentando los esfuerzos de muestreo que sustentan la suficiencia de datos, la información sobre el estudio de colisión de aves y el detalle de los desviadores de vuelo.

a) Esfuerzos de muestreo

El Proyecto ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en tres (3) oportunidades:

- *Res. de Admisibilidad 202106001100 (23 de noviembre del 2021): Término Anticipado.*
- *Res. de Admisibilidad 202206001129 (20 de julio del 2022): Desistido.*
- *Res. de Admisibilidad 20230600129 (21 de febrero del 2023): Ingreso actual.*

Dado lo anterior, se presentan los esfuerzos de muestreo divididos en Registro Histórico, DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria.

Levantamientos Registro Histórico

Lo relativo a registro histórico, incluye los levantamientos asociados a los ingresos que ha tenido el Proyecto al SEIA, asociados a la Res. de Admisibilidad 202106001100 (término anticipado) y 202206001129 (desistimiento).

*Durante este periodo, se realizaron **diez (10) campañas de terreno**, considerando los estudios de levantamiento de información para vertebrados terrestres y los estudios específicos correspondientes a **Tránsito aéreo** y **Quirópteros**.*

Levantamientos en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

*Para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), se realizó una (1) campaña de primavera (2022) adicional a los levantamientos del registro histórico, actualizando los antecedentes y tomando en consideración, todos los nuevos criterios y alcances entregados en Fauna Silvestre y Guía de criterio de evaluación en el SEIA para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SAG, 2012; SAG, 2016 y SEA, 2022) y la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyecto Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica para **Aves Silvestres** y Murciélagos (SAG, 2015).*

Lo anterior, se realizó con el objetivo de robustecer los antecedentes, incluir los nuevos criterios publicados por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y contar con datos precisos y contundentes, dando cumplimiento a los criterios establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) (D.S. N°40/12 del Ministerio del Medio Ambiente) en su totalidad.

En esta campaña, se aumentaron considerablemente los esfuerzos de muestreo, lo cual está fehacientemente marcado por la consideración de las observaciones de la autoridad en los procesos anteriores y la utilización de las nuevas Guías y Criterios técnicos presentados por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

Levantamientos ADENDA

*Adicional a los esfuerzos anteriores, a modo de cumplir con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos", respecto al número de campañas válidas (período menor a 12 meses corridos desde la fecha del ingreso de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA)) y robustecer la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en contexto de ADENDA; se han realizado **dos campañas estacionales (verano y otoño de 2023)***

Levantamientos ADENDA Complementaria

*Finalmente, y siempre con el propósito de robustecer aún más la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en el marco de la Adenda Complementaria, se han realizado **dos campañas adicionales (invierno y primavera de 2023)**. En la campaña de primavera de 2023, se añadieron 12 estaciones de muestreo en el área de Sitio Prioritario para intensificar la búsqueda de fauna singular, sin obtener variaciones de la riqueza ya levantada en las campañas anteriores.*

*El esfuerzo total que suma el proyecto ha sido de **quince (15) campañas de fauna en total**.*

*Los esfuerzos ejecutados en el marco de la presente evaluación ambiental del Proyecto, sumaron un total de **3.080 HH** (5 campañas estacionales). De este modo, y en base a los levantamientos de*

información generados, en la Actualización de la Caracterización de la Fauna Vertebrada Terrestre, se realizó lo siguiente:

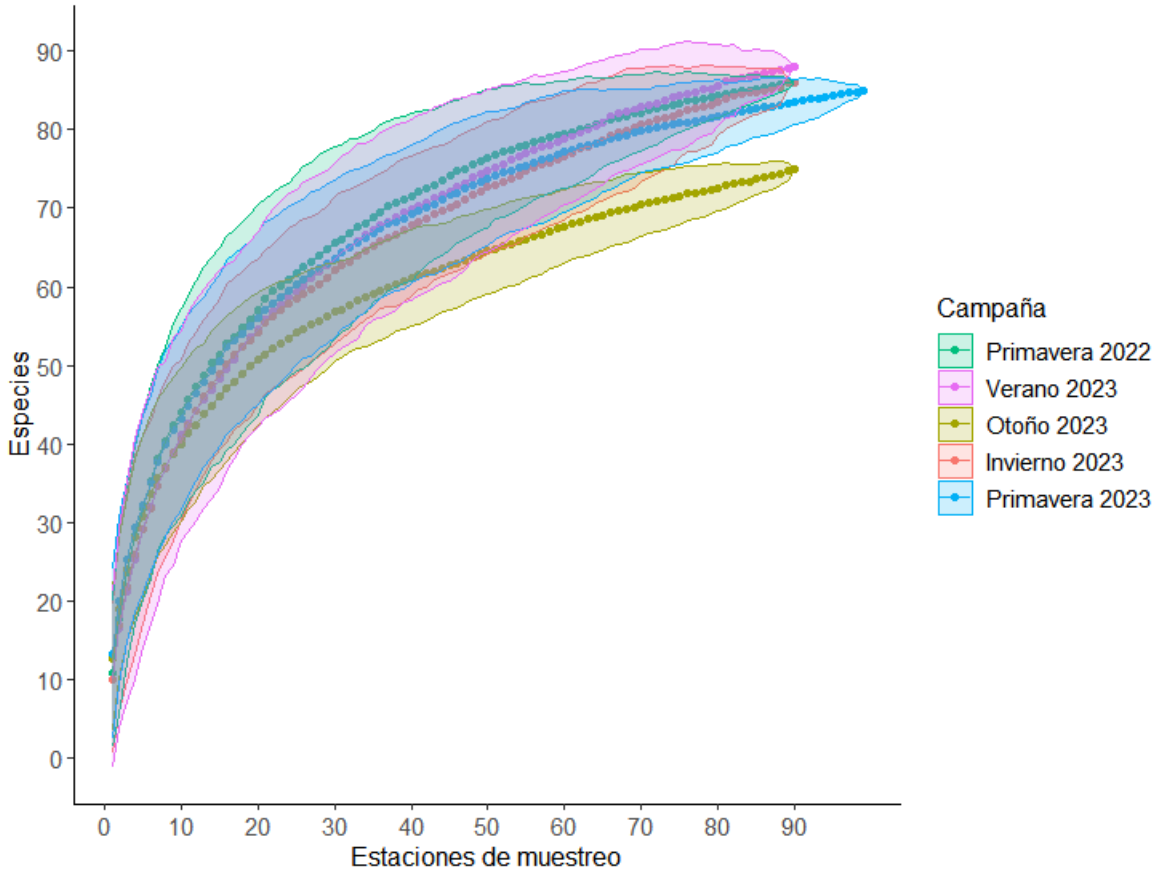
- *Definición de Ambientes*
- *Caracterización de la fauna:* ***Riqueza, Abundancia relativa, densidad, Estados de Conservación, Origen y Endemismo***
- *Diversidad en el Área de Influencia*
- ***Análisis de Singularidades***
- ***Riesgo de Colisión de Aves***
- ***Censo de Aves***
- *Detección de Quirópteros*
- *Microrruteo de Spalacopus cyanus*
- ***Análisis de Sensibilidad***
- ***Curva de acumulación de especies***
- *Análisis y síntesis de resultados en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán*
- *Discusión y Conclusiones*

Adicionalmente y para proveer evidencia que ***soporte la suficiencia del esfuerzo de muestreo****, se realizó una curva de acumulación de especies para cada campaña estacional, considerando cinco (5) campañas ejecutadas en la presente evaluación ambiental (primavera 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023), que, por los periodos realizados, se encuentran vigentes según lo establecido en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos".*

En la siguiente figura, se pueden visualizar los resultados de este análisis, donde es posible apreciar que para las distintas campañas la pendiente de la curva comienza siendo elevada y a medida que va aumentando el esfuerzo de muestreo la pendiente de la curva tiende a mantenerse más o menos constante. Las áreas sombreadas corresponden a la dispersión (desviación estándar) de los datos respecto a la media de las observaciones.

Se observa que para otoño de 2023 la curva presenta una acumulación menor, con respecto a las épocas otras estaciones climáticas.

Figura 108. Curva de acumulación de especies para las cinco campañas



Dado lo anterior, se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados presentes en el área de influencia.

*En este contexto, en lo relativo a la **avifauna**, esta fue la clase con mayor riqueza de especies, con un total de 79 especies identificadas en el Área de Influencia (AI) de Proyecto. Sin embargo, cabe señalar, que, del universo de especies identificadas, **ninguna se encuentra amenazada.***

b) Estudio riesgo de colisión de aves

*Se destaca que el Titular, ha realizado un **estudio de riesgo de colisión de aves**, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión.*

En las siguientes Figuras, se muestran los sitios de tránsito aéreo y la localización del censo, utilizados para poder analizar el riesgo de colisión de aves.

Figura 109. Tránsito aéreo en el área de influencia del Proyecto

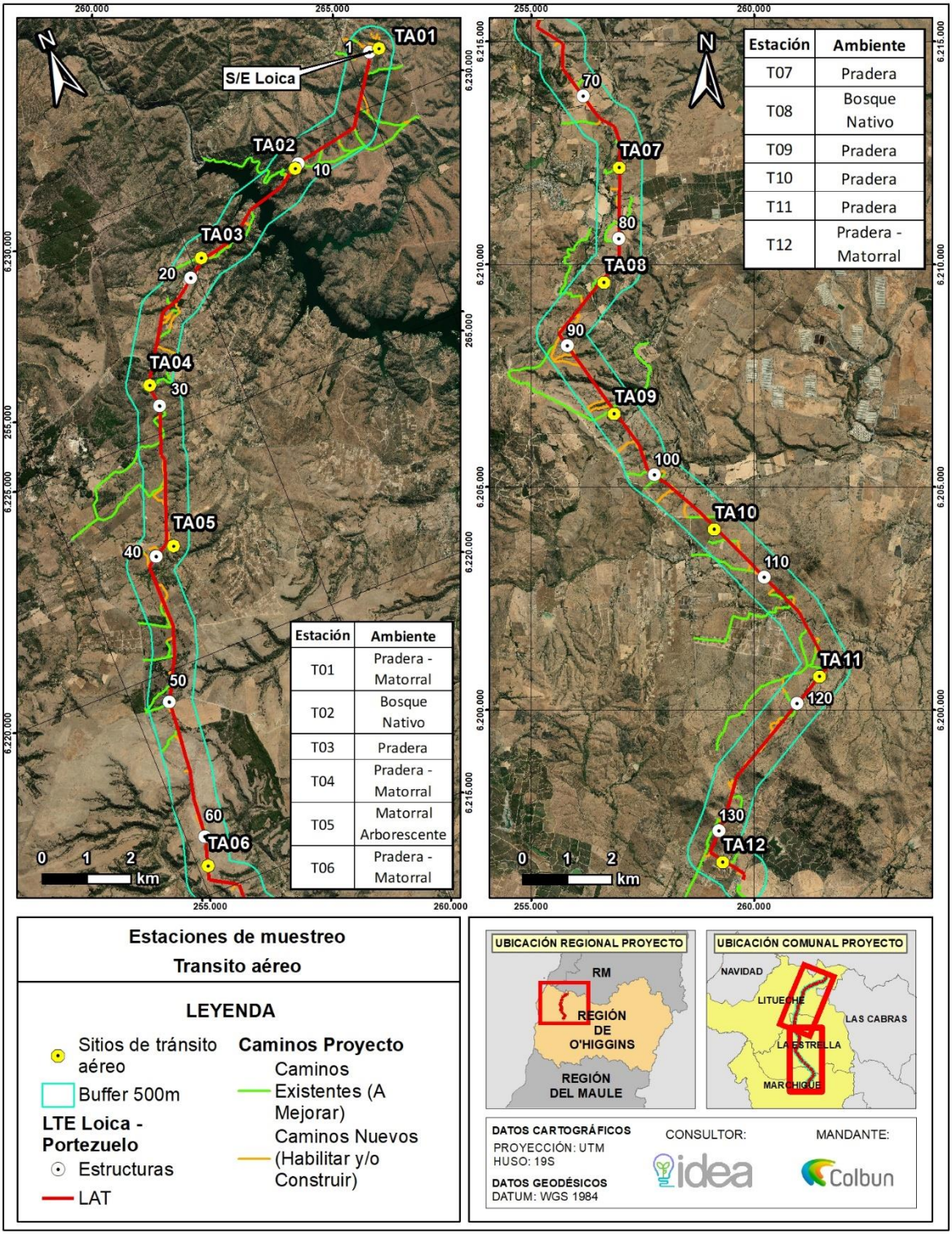
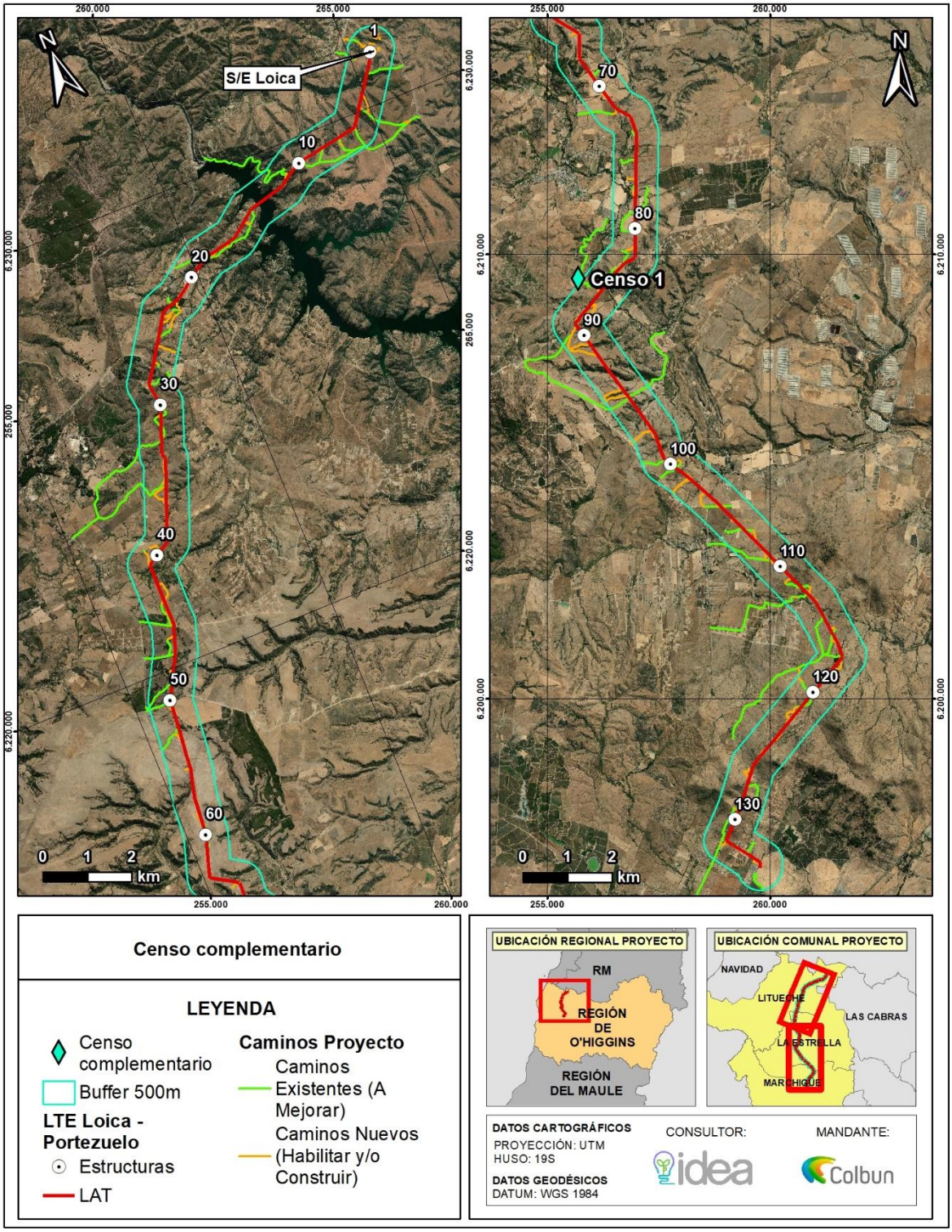


Figura 110. Censo en el área de influencia del Proyecto



Mediante el estudio de Riesgo de Colisión de Aves, se determinó:

- *Riqueza*
- *Abundancia de Aves*
- *Análisis de Sensibilidad de Aves (ISA)*
- *Caracterización de las estaciones de tránsito aéreo*
- *Índice de Vulnerabilidad espacial (IVE)*

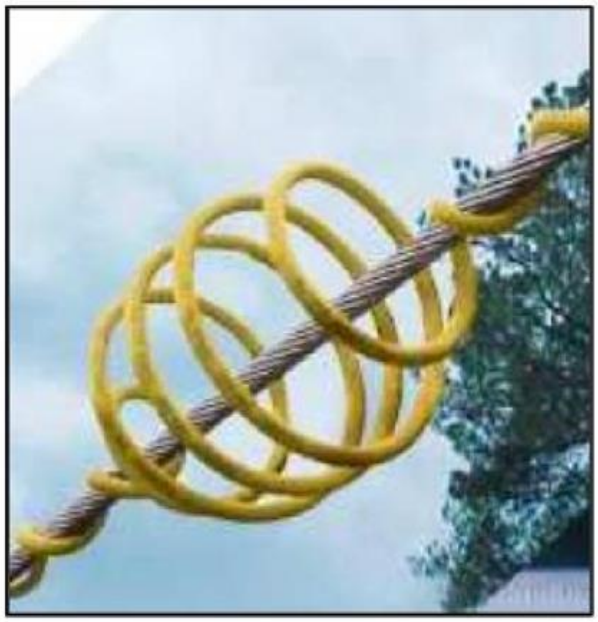
*De estos resultados parámetros se determinó que las especies con mayor índice de sensibilidad de aves (ISA), fueron C. aura (**Jote de cabeza colorada**) y C. atratus (**Jote de cabeza negra**), lo anterior, deriva principalmente por su tipo de vuelo, aspecto alar, presencia constante en el área de influencia y tamaño poblacional. Otra especie con un alto ISA es V. gryphus, que si bien no está amenazada, es Monumento Natural.*

c) Acciones preventivas

*Dado lo anterior y a modo de evitar eventuales afectaciones a la avifauna, como parte del diseño constructivo del Proyecto, se contempla la implementación de **desviadores de vuelo**, los cuales consisten en instalar protecciones anti pájaros (dispositivos de marcaje) en el cable de guardia, en los sectores de la Línea de Transmisión, que indicaron un mayor Índice de Vulnerabilidad Espacial (IVE), con el fin de evitar posibles colisiones de aves con la Línea de Alta Tensión (LAT).*

Los desviadores se instalarán a una distancia general de 10 m entre sí y, en aquellos lugares con niebla o visibilidad limitada, se disminuirá la distancia a criterio. En cuanto a materialidad, estos estarán construidos en PVC de alto impacto y resistentes a la luz UV, dado los materiales de última tecnología con los que son elaborados no requieren de mantención. En la siguiente imagen, se muestra el desviador de vuelo de forma referencial.

Figura 111. Desviadores de vuelo proyectados – imagen referencial



Fuente: Elaboración propia.

En vista de los antecedentes presentados, se da respuesta a la observación, entregando los detalles del análisis de riesgo de colisión, bajo todos los parámetros indicados, implementando acciones que eviten la eventual afectación de las aves presentes dentro del área de influencie del Proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En la respuesta, se indica que se han recopilado antecedentes de manera exhaustiva para analizar el componente "Fauna de Vertebrados Terrestres", incluyendo la avifauna donde se ha identificado la presencia de jotes. Se realizó un estudio de riesgo de colisión de aves, concluyendo que este tipo de avifauna, por su envergadura alar y tipo de vuelo, es susceptible a colisionar con las obras aéreas del proyecto. Como medida preventiva, se han incorporado desviadores de vuelo en el diseño del proyecto para minimizar la afectación a la avifauna.

El proyecto ha considerado las posibles afectaciones a la avifauna, específicamente a los jotes de cuello colorado y cuello negro, mediante la implementación de desviadores de vuelo en el diseño de las torres de alta tensión. Este enfoque se basa en un estudio de riesgo de colisión de aves, asegurando que se toman medidas adecuadas para proteger a estas especies durante la operación del proyecto. La recopilación detallada de antecedentes y la implementación de estas medidas preventivas demuestran un esfuerzo por minimizar los riesgos y proteger la biodiversidad local.

Observación N°3

Se señala como observación: Por lo tanto nuestra comuna hoy se encuentra denominada "zona de sacrificio" ya que además ya se encuentran en funcionamiento parques fotovoltaicos y un sin de proyectos de energías renovables en proceso de calificación, es por esta razón que es fundamental tomar medidas serias para que no se siga depravando sectores que aún permanecen prístino en donde aún figura bosque nativo esclerófilo y endémico como es el caso de Litueche, es tarea de los gobiernos preservar estas especies. Así dictan los lineamientos actuales emanados por el ministerio del medio ambiente en la "Estrategia nacional de biodiversidad 2017-2030" ya que plantea que la sociedad Chilena comprende, valora, respeta e integra la biodiversidad y los servicios ecosistémicos del país como fuente de su propio bienestar, deteniendo su perdida y degradación restaurándolos y protegiéndolos, usándolos de manera sustentable y distribuyendo los beneficios de la biodiversidad de manera justa y equitativa, manteniendo las posibilidades de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Por consiguiente, es fundamental y vital preservar la biodiversidad y ecosistemas que aun predominan en nuestros territorios con la finalidad que estas puedan ser seguir perpetuándose de lo contrario terminaremos por extinguir los pocos pulmones verdes que aún existen en nuestra comuna.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, solicita ampliar la información entregada, indicando medidas de gestión ambiental que tengan por objeto preservar y proteger la biodiversidad en el área del proyecto. (ID-SEA 24.3)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a lo observado, se indica que se ha tomado en consideración para el emplazamiento del Proyecto, respetar y resguardar los sectores que contienen elementos de alta sensibilidad a nivel de

biodiversidad*, evitando estas zonas, cambiando el trazado, modificando el proceso constructivo para asegurar la no afectación de especies singulares e implementando acciones preventivas orientadas a minimizar y evitar eventuales afectaciones. Adicionalmente, se destaca que el Proyecto, a diferencia de los parques fotovoltaicos, implica una superficie de intervención mucho menor, dado que la mayor parte de las obras corresponden a cablería, que estarían instalados de manera aérea, por lo que no se afectará una gran superficie, y las áreas que, si serán intervenidas, están asociadas a los Permisos Ambientales Sectoriales 148, 149 y 151, siendo reforestadas.*

En este contexto, a continuación, se entrega el detalle de los esfuerzos realizados para disminuir la superficie a intervenir y las acciones orientadas a biodiversidad, específicamente lo relativo a áreas de reforestación asociadas a Permisos Ambientales Sectoriales Forestales, y acciones preventivas para flora y fauna.

a) Modificaciones trazado y método constructivo

Como se indicó en el apartado introductorio, se destaca que en la ADENDA y ADENDA Complementaria, el Titular ***ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT) y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto,*** *considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad (SEA/OAECAS) como de la comunidad, incorporando modificaciones de Layout (Plano del Proyecto) que dicen relación* ***con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante el SEA O'Higgins****, permitiendo minimizar intervenciones evitando eventuales afectaciones al medio ambiente.*

En este sentido, se han minimizado de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc, alejando a su vez las estructuras de las quebradas. Lo anterior se traduce en:

- ***Reducción de un 70%*** *de la superficie de corta de Bosque Nativo, pasando de 16 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022, a 4,79 ha mediante la presente ADENDA Complementaria.*

En vista de lo anterior y los esfuerzos realizados para disminuir las áreas de corta, en la siguiente tabla, se entregan las superficies afectas a Permisos Ambientales Sectoriales, con todos los ajustes mencionados anteriormente, contrastando el proceso desistido en 2022 y la superficie presentada en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) actualizada en la ADENDA Complementaria.

Tabla 53 Modificaciones en área de corta de Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) Forestales debido a los Ajustes en disposición de obras.

Formación	Permiso Ambiental Sectorial (PAS) Forestal	Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022	Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023 – ADENDA Complementaria
Bosque Nativo	PAS 148	16,00	4,79
Formación Xerofítica	PAS 151	0,81	5,83
Plantación Exótica	PAS 149	0,74	5,59
Total		**17,55**	**16,21**

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, a continuación, se indican los detalles respecto a los Permisos Ambientales Forestales, las superficies afectas y las ***acciones a implementar para hacerse cargo del área a intervenir.***

Permiso Ambiental Sectorial 148:

El PAS 148 está asociado a la corta de Bosque Nativo, según las definiciones del Art. 2 de la Ley N°20.283. Este permiso regula la corta de bosque nativo, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menos a la cortada o explotada. En función de los requerimientos del permiso, las especies que debe contemplar el programa deben realizarse con especies del mismo tipo forestal, lo cual forma parte de lo indicado en el plan forestal presentado en la ADENDA Complementaria.

Dado lo anterior, el área a intervenir afecta al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148 tuvo un pequeño ajuste a 4,79 ha con la actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 4.1 Adenda Complementaria) que considera cuatro (4) campañas estacionales (primavera 2022, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023) realizando un incremento en el esfuerzo metodológico de muestreo en la campaña de primavera 2023 mediante la ejecución de parcelas forestales en todas las formaciones vegetacionales de matorral, bosque y plantaciones del área de influencia del Proyecto. Según lo establecido por normativa, ***se reforestarán las 4,79 ha a intervenir,*** *a modo de restituir la vegetación afectada por el Proyecto.*

Permiso Ambiental Sectorial 149:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 149, está asociado a la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Este permiso regula la corta de plantaciones, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menor, a la cortada o explotada en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

*Dado lo anterior, la presentación de este permiso en la ADENDA Complementaria tuvo un ajuste respecto a la Adenda, determinando un área de corta de 5,59 ha, donde se cortarán plantaciones en las cuales existe principalmente Pino y Eucaliptus, y en menor medida Espino y Litre. En vista de ello****, se realizará una reforestación de la superficie equivalente a la cortada, vale decir, por las 5,59 ha,*** *con las especies de Eucaliptus, Pino,* ***Espino*** *y Litre. La reforestación realizada, se implementará en un terreno de Aptitud Preferentemente Forestal, tal como se establece en la Guía de Evaluación Ambiental de CONAF 2020.*

Adicionalmente, es destacable, que se implementarán acciones de protección al establecimiento de la reforestación.

Permiso Ambiental Sectorial 151:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 151, está asociado a la corta de las ***formaciones xerofíticas*** *(D.S.68/2009), definidas según el Art. 2 de la Ley N°20.283 y de acuerdo con lo regulado en el art. 60 de la Ley N°20.283. El permiso debe contar con un Plan de Trabajo aprobado por CONAF, el cual fue presentado en la DIA y actualizado en la ADENDA Complementaria, donde se contemplan acciones que permiten asegurar la diversidad biológica.*

En este sentido, la ejecución del Proyecto requiere la intervención de 10 sectores que presentan formación xerofítica. La superficie en donde se realizará corta y descepado de vegetación corresponde a 5,83 ha.

Dado lo anterior, en la ADENDA Complementaria, ***se presenta un programa de restitución de ejemplares como Compromiso Ambiental Voluntario del Titular.*** *En este programa, la restitución de los ejemplares se ha calculado en base a la ponderación de ejemplares de cada sector (ind/ha) con la superficie intervenida. El número de individuos a restituir se obtuvo en razón* ***1:2 por cada uno de los individuos afectados en cada sector****, esperando a lo menos el 75% de sobrevivencia, con el fin de asegurar una restitución del 150% de los individuos afectados.*

b) Fauna – Acciones Preventivas

En cuanto a la fauna silvestre, se destaca que se han realizado 15 campañas de terreno, donde las cinco (5) últimas, corresponden a campañas estacionales ejecutadas en el marco de la presente evaluación ambiental, que consideran las Guías y Criterios más recientes, abordando todos los elementos que exige la autoridad en la actualidad, demostrando suficiencia de datos y representatividad del Área de Influencia del Proyecto.

Adicionalmente, se indica que la superficie de intervención por el Proyecto es acotada, no se afectará hábitats sensibles, no se generarán barreras que impidan la libre circulación de la fauna y no se afectará a especies de fauna que estén amenazadas. En este sentido, se puede establecer que:

1) *Con las modificaciones realizadas al Proyecto, se ha minimizado de igual forma la afectación del Proyecto a hábitats de fauna.*
2) *En la ADENDA y ADENDA Complementaria, se han realizado campañas estacionales adicionales (verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023), para robustecer y precisar los antecedentes entregados en la DIA, donde se puede aseverar, que no se generará una afectación a la fauna presente dentro del Área de influencia del Proyecto.*
3) *No se afectará a especies de fauna en categoría de amenaza.*
4) *Se han generado acciones preventivas para reducir la afectación a la fauna presente dentro del Área de Influencia del Proyecto.*

En este contexto, con el fin de minimizar eventuales afectaciones a la fauna en general, el Proyecto contempla una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios, acciones que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 54. Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios - Fauna

Componente Ambiental	Codificación	Nombre	Fase implementación		
			Construcción	Operación	Cierre
Todas las Componentes	CAV-01	Capacitaciones para Cuidado del Medio Ambiente General	X	-	-
Fauna	CAV-09	Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza	X	X	-
	CAV-10	Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación no Amenazada: Reptiles/Mamífero	X	-	-
	CAV-11	Perturbación controlada en Área de cururos (*Spalacopus cyanus*)	X	-	-
	CAV-12	Áreas de exclusión para cururera (*Spalacopus Cyanus*)	X	-	-
	CAV-13	Desviadores de Vuelo	-	X	-
Fauna invertebrada	CAV-25	Plan de perturbación controlada de *Grammostola rosea* (*Araneae: Theraphosidae*).	X	-	-

c) Flora – Acciones Preventivas

En cuanto a Flora y Vegetación entre la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), la ADENDA y ADENDA Complementaria, se han realizado campañas adicionales totalizando cuatro (4) campañas estacionales, que han permitido levantar todos los antecedentes del área de influencia del Proyecto, siendo representativo del territorio. Por demás, se han realizado cambios en el trazado del Proyecto y en los métodos constructivos, orientados a minimizar la afectación a áreas de sensibilidad.

En este contexto, puede establecerse que no se generará una afectación a la flora y vegetación presente dentro del Área de Influencia del Proyecto, dado que:

1) *Se han minimizado las superficies a intervenir.*
2) *Se ha priorizado el uso de caminos existentes.*
3) *Se han modificado los métodos constructivos para asegurar la no afectación de sectores sensibles.*
4) *Se han desarrollado compromisos ambientales voluntarios orientados a disminuir la potencial afectación de la flora y vegetación sensible.*
5) *Se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales 148, 149 y 151, cumpliendo con toda la normativa ambiental aplicable y reforestando las áreas afectas a corta de esos PAS.*

En este contexto, con el fin de minimizar eventuales afectaciones a la flora y vegetación en general, el Proyecto contempla una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios, acciones que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 55. Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios – Flora y Vegetación

Componente Ambiental	Codificación	Nombre	Fase implementación		
			Construcción	Operación	Cierre
Todas las Componentes	CAV-01	Capacitaciones para Cuidado del Medio Ambiente General	X	-	-
Flora y Vegetación	CAV-08	Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación En Categoría de Conservación	X	-	-
	CAV-14	Protección de C. patagua– Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C. patagua*	X	-	-

Mediante los antecedentes expuestos anteriormente, se da respuesta a la observación, indicando los Permisos Forestales a presentar, las superficies afectas, los compromisos ambientales voluntarios y las acciones a implementar para la conservación de la flora y fauna del área de influencia del Proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta destaca que, para el emplazamiento del proyecto, se han tomado en cuenta los sectores con alta sensibilidad en términos de biodiversidad. Se han evitado estas zonas, ajustando el trazado y modificando el proceso constructivo. El proyecto presenta una superficie de intervención menor en comparación con parques fotovoltaicos, ya que la mayoría de las obras consisten en cablería aérea, lo que reduce la superficie afectada. Además, las áreas intervenidas serán reforestadas conforme a los Permisos Ambientales Sectoriales 148, 149 y 151.

El proyecto ha adoptado un enfoque de diseño y construcción que evita áreas de alta sensibilidad ecológica, ajustando el trazado y modificando los métodos constructivos para minimizar la afectación

de la biodiversidad. La reforestación de las áreas intervenidas y la reducción de la superficie de impacto directo son medidas concretas que buscan preservar la biodiversidad en la zona del proyecto. Estas acciones reflejan un esfuerzo por integrar la protección del medio ambiente en las fases de planificación y ejecución del proyecto.

Observación N°4

Se señala como observación: El grado de erosión que posee la comuna de Litueche el estado de su suelo es grado IV lo que implica un grado alto por lo tanto su uso es restringido y degradado, por lo que su uso no es apto para un megaproyecto como serían las torres de alta tensión. Además, otro factor relevante a considerar son los incendios forestales del cual nuestra comuna es proclive a desarrollar y junto a ello una escasez hídrica muy grande lo que ha implicado que los agricultores hoy se vean seriamente afectados por este fenómeno. (ID-SEA 4.6 - **24.4)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

*En respuesta a la observación, se indica que, en el marco de la **Declaración de Impacto Ambiental**, se ha realizado un Estudio de Riesgo de Erosión", en el cual se determinó la erosión potencial del suelo, contrastando los antecedentes para un escenario **sin** y **con Proyecto**, a partir de la evaluación de factores que inciden en la activación de procesos erosivos. Adicionalmente, se indica que este estudio, ha sido actualizado en el marco de la **ADENDA Complementaria**, donde se presentaron los resultados, a una escala de mayor detalle para obtener resultados aún más precisos.*

*De esto modo, los resultados de este estudio indican que en ambos escenarios **predominan las áreas con riesgo Alto**. Las modificaciones que se generaran por el Proyecto en el suelo generaran procesos de aumento de riesgo en áreas donde se despejara vegetación. Sin embargo, disminuiría el riesgo en áreas donde las medidas de construcción mitiguen los riesgos de degradación y fragmentación del suelo como resultado de la implementación de las obras. De acuerdo con lo anterior, se prevé un aumento **3,67%**, siendo específicamente en **8,07 ha de las 220,13 ha** que abarca el Proyecto en total. Este resultado condice con los estudios de CIREN (2010) que indican que la erosión potencial en el área está entre los valores altos de riesgo, lo cual es **independiente de la instalación del Proyecto**.*

Adicionalmente, se destaca que se han desarrollado acciones preventivas, orientadas a monitorear y controlar los eventuales procesos erosivos, lo cual tendrá el objetivo de minimizar aún más que estos procesos se desarrollen.

*Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se entregan los detalles del estudio de erosión actualizado en la **ADENDA Complementaria**.*

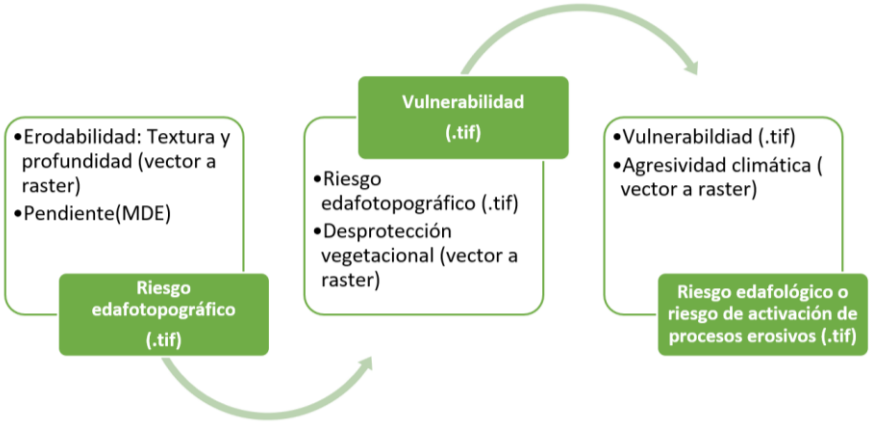
*Para llevar a cabo lo indicado, se utilizó la "Guía de Evaluación de Impactos de Riesgo de erosión de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016)" y se realizó un análisis del riesgo de erosión en una situación con Proyecto, incluyendo obras **permanentes** y **temporales**.*

De este modo, se procedió a analizar el riesgo de erosión, considerando:

- *Erodabilidad: Textura y profundidad*
- *Pendiente*
- *Desprotección vegetacional*
- *Agresividad climática*

En el siguiente esquema, se presenta el análisis realizado, en función de la metodología propuesta por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Figura 112. Esquema análisis riesgo de activación de riesgos erosivos



Fuente: Elaboración propia a partir de "Guía para determinar el riesgo de activación de procesos erosivos" (SAG, 2016).

A continuación, se presentan los resultados para la situación sin Proyecto, con despeje de vegetación y posteriormente, en la situación con Proyecto, en cada una de las unidades definidas e indicadas anteriormente.

a) Erosión Potencial Situación Sin Proyecto

Como se mencionó anteriormente, para analizar el riesgo de erosión potencial, se utilizaron cuatro parámetros: erodabilidad, pendiente, desprotección del suelo y la agresividad de las precipitaciones (anuales y máximas mensuales). Mediante los parámetros indicados, se calculó la activación de los procesos erosivos, detalle que se presenta en la siguiente tabla

Tabla 56. Valores de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Situación Sin Proyecto

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,01	Alto	3,00

Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alto	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,26	Medio	2,23
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,70	Alto	2,61
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,01	Alto	3,01
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 2-B	Medio	1,64	Media	1,64	Alto	2,57
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,02	Alto	3,02
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,58	Alto	3,00
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,31	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,71	Alto	2,99
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,03	Alto	2,86
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alto	3,02
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,11	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Alta	2,53	Alto	3,00

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, la situación actual del área de emplazamiento del Proyecto, en una situación **Sin Proyecto**, indica que la erosión potencial es **Alta** en **18 Unidades de Suelo** y **Media** en **1 Unidad de Suelo.**

En la siguiente tabla, se resume las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario sin Proyecto. En ella se puede observar que el área donde se emplazaría el Proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de **Riesgo Alto**.

Tabla 57. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos Sin Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	32,10
Alto	159,47
Muy Alto	0,84

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.
Fuente: Elaboración propia.

b) Erosión Potencial Situación con despeje de vegetación

La vegetación es un importante indicador de la estabilidad del suelo, sumado a que su existencia evita que agentes externos, como la precipitación, impacten sobre este. En este sentido, la implementación del Proyecto, en primera instancia, considera la limpieza de terrenos, o desbroce, en donde se realiza un proceso de arranque y despeje de vegetación, como preparación del lugar de

emplazamiento de las obras. Cabe destacar que en la Faja de Seguridad no se realizará corta, en su lugar se realizará una poda para permitir el paso de las redes aéreas de servicio de forma segura, sin interacción entre las catenarias y la vegetación existente. Lo anterior responde a que, el cambio en la cobertura del suelo es un proceso que interfiere directamente en la vulnerabilidad del suelo ante agentes externos como el agua y el aire, por lo qué, cambios presentes en ella, producen cambios directo en los riesgos de activación de procesos erosivos.

En este escenario, por ende, el único parámetro que tiene modificaciones consiste en la variable "Desprotección Vegetacional", asociado a las áreas de corta de vegetación producto de la adecuación del terreno para la construcción del Proyecto. A continuación, se presenta el resultado del Riesgo de Erosión Potencial con despeje de vegetación, mostrando los valores en promedio para cada unidad de suelo considerando este escenario:

Tabla 58. Valores de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Situación Con despeje de vegetación

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,00	Alta	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alta	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,39	Media	2,33
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,05	Alta	3,05
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,73	Alta	2,63
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,04	Alta	3,04
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 2-B	Medio	1,64	Media	1,81	Alta	2,66
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,05	Alta	3,02
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,77	Alta	3,03
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,32	Alta	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,82	Alta	3,02
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,13	Alta	2,89
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alta	3,02
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alta	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,11	Alta	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Alta	3,06	Alta	3,18

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente Tabla se resumen las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario con despeje de vegetación. En ella se puede observar que el proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de ***Riesgo Alto****.*

Tabla 59. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos, Con despeje de vegetación

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	27,95
Alto	164,45
Muy Alto	5,25

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

c) Erosión Potencial Situación Con Proyecto

*En contraste a lo indicado anteriormente, a continuación, se entregan los detalles asociados a la erosión potencial en una situación **Con Proyecto**.*

Considerando un escenario en el cual se ejecutaría el presente Proyecto, y considerando las partes, obras y acciones de éste, en términos generales, las áreas de mayor riesgo de erosión se asocian a zonas donde habrá despeje de vegetación, sin la construcción de obras que suplan las perdidas en las propiedades del suelo.

***A diferencia del escenario con despeje de vegetación, el escenario con Proyecto considera**:*

- *La construcción de la obra Subestación Loica, y;*
- *La construcción de las bases de las estructuras.*

Lo anterior se debe, por una parte, a que la cimentación de las obras actúa como protección para el suelo, disminuyendo la afectación sobre el recurso suelo. En la siguiente tabla se presentan los valores promedio de los parámetros basales del modelo, en cada unidad de suelo evaluada, para el escenario Con Proyecto. A continuación, se presenta el resultado del Riesgo de Erosión Potencial con Proyecto, mostrando los valores promedio para cada unidad de suelo considerando este escenario:

Tabla 60. Valores de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Situación Con Proyecto

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,00	Alto	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alto	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,38	Medio	2,33
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,05	Alto	3,04
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,73	Alto	2,63
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,04	Alto	3,04
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00

Unidad 2-B	Medio	1,65	Media	1,81	Alto	2,65
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,05	Alto	3,05
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,76	Alto	3,03
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,31	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,82	Alto	3,02
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,12	Alto	2,89
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alto	3,01
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,10	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Media	2,38	Alto	2,84

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente Tabla se resumen las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario con proyecto. En ella se puede observar que el proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de **Riesgo Alto** (ver tabla siguiente).

Tabla 61. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos, con Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	29,85
Alto	158,38
Muy Alto	4,18

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, puede evidenciarse que, según los resultados obtenidos, la Erosión Potencial con Proyecto ***se mantienen similar a la situación Sin Proyecto****, con 18 Unidades de Suelo con* ***Alto*** *riesgo de activación de procesos erosivos y una unidad con riesgo de activación de procesos erosivos* ***Medio*** *(Unidad 1-C).*

Los resultados de cada escenario, presentado en los apartados anteriores, han mostrado, por una parte, el riesgo de activación de procesos erosivos de la situación actual sin Proyecto, el riesgo potencial de activación de procesos erosivos ejercido por el despeje de la vegetación y por otra, el eventual riesgo de activación de procesos erosivos en un escenario con Proyecto. Como se observa en los acápites precedentes, la estimación de los escenarios se basó en el cálculo de matrices para obtener el riesgo de activación de procesos erosivos en el área del Proyecto, siguiendo las directrices metodológicas propuestas por el SAG.

La Tabla a continuación presenta un resumen de los valores promedios y sus variaciones respecto a los escenarios planteados.

Tabla 62. Valores promedio de clasificación de riesgos de activación de procesos erosivos por unidad de suelo en los escenarios evaluados

Unidad de suelo	Sin Proyecto	Despeje de Vegetación	Con Proyecto

	Activación de procesos erosivos		Activación de procesos erosivos		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$
Unidad 1-A	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-B	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-C	Medio	2,23	Media	2,33	Medio	2,33
Unidad 1-D	Alto	3,00	Alta	3,05	Alto	3,04
Unidad 1-E	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-F	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-G	Alto	2,61	Alta	2,63	Alto	2,63
Unidad 1-H	Alto	3,01	Alta	3,04	Alto	3,04
Unidad 2-A	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 2-B	Alto	2,58	Alta	2,66	Alto	2,65
Unidad 2-C	Alto	3,02	Alta	3,02	Alto	3,05
Unidad 2-D	Alto	3,00	Alta	3,03	Alto	3,03
Unidad 2-E	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,99	Alta	3,02	Alto	3,02
Unidad 2-G	Alto	2,86	Alta	2,89	Alto	2,89
Unidad 2-H	Alto	3,02	Alta	3,02	Alto	3,01
Unidad 2-I	Alto	3,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Alto	3,11	Alta	3,11	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	3,00	Alta	3,18	Alto	2,84

Fuente: Elaboración propia.

A modo de comparar los escenarios que plantea la implementación del Proyecto se consideraran los escenarios *más representativos, correspondientes a el escenario Sin y Con Proyecto. En este sentido, la estimación del aumento y disminución de la superficie con riesgo potencial de activación de procesos erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Erosión se obtuvo mediante el software ArcGIS, donde se realiza un cruce entre el ráster del modelo sin Proyecto y con Proyecto. De acuerdo con los resultados otorgados,* ***el recurso suelo presenta una disminución en el riesgo potencial de erosión en 2,48 hectáreas como consecuencia de la construcción de la Subestación Eléctrica Loica y las bases de las estructuras de las torres.*** *Esta disminución va desde la clasificación de riesgo alto a la clasificación de riesgo medio. Por otra parte, se estima un* ***aumento potencial del riesgo correspondiente a 8,07 hectáreas, principalmente afectadas por la implementación de los caminos nuevos, áreas de instalación de faenas, áreas de trabajo, winches y frenos.*** *Dentro del aumento de erosión mencionado se presenta un aumento desde la clasificación de riesgo medio a la clasificación de riesgo alto de 4,73 ha y desde la clasificación de riesgo alto a muy alto de 3,34 ha.*

Las siguientes tablas presentan los aumentos y perdidas de superficie que presentan cada clasificación de riesgo respecto a las variaciones potenciales en la erosión obtenidas con el modelo.

Tabla 63. Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Medio en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)	Aumento de superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
	De medio a alto	De alto a medio	
Medio	-4,73	2,48	-2,25

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Alto en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)		Aumento de Superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
	De alto a muy alto	De alto a medio	De alto a medio	
Alto	-3,34	-2,48	4,73	-1,09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65. Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Muy Alto en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)	Aumento de Superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
		De alto a muy alto	
Muy Alto	0,00	3,34	3,34

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla, a continuación, presenta un comparativo entre las superficies totales de cada clasificación de riesgo, identificada para el Área de Influencia del Estudio de Erosión, en los escenarios sin y con Proyecto.

Tabla 66. Comparativo de superficies totales de las clasificaciones de riesgo de activación de procesos erosivos en los escenarios Sin y Con Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Sin Proyecto	Con Proyecto	Proyección	Variación sin y con Proyecto (%)	Variación en superficie sin y con Proyecto (ha)
	Superficie (ha)	Superficie (ha)			
No aplica*	5,17	5,17	Se mantiene	0,00	0,00
Medio	32,10	29,85	Disminuye	-7,53	-2,25
Alto	159,47	158,38	Disminuye	-0,69	-1,09
Muy Alto	0,84	4,18	Aumenta	+497,62	+3,34

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.
Fuente: Elaboración propia.

De los resultados señalados en la tabla, los resultados promedio reflejan que **el aumento de riesgo de *activación de procesos erosivos,*** *entre la situación Sin y Con Proyecto, a nivel de superficie,* ***aumenta principalmente en la clasificación de Riesgo Muy Alto (3,34 ha)***. *Sin embargo, el proyecto se encuentra principalmente en la clasificación de riesgo Alto. Lo anterior coincide con los estudios de CIREN (2010) que indican que la erosión potencial en el área está entre los valores altos de riesgo, lo cual es independiente de la instalación del Proyecto.*

d) Análisis de la Erosión Potencial en las quebradas con C. patagua

*En relación con las quebradas C. pataguas identificadas y registradas en el marco de la DIA, y que fueron posteriormente ratificadas en el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria (**Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria, Caracterización de Flora y Vegetación y Anexo 4.0 Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación de C. patagua)**. Se identificaron un total de 20 unidades vegetacionales de C. patagua, de las cuales 16 unidades se encuentran dentro del Área de Influencia del Estudio de Erosión (Anexo 4.9). La siguiente tabla muestra cada unidad de patagua identificada con la superficie total y la superficie que se localiza dentro del área de influencia del Estudio de Erosión:*

Tabla 67. Unidades vegetacionales con presencia de *Crinodendron patagua*

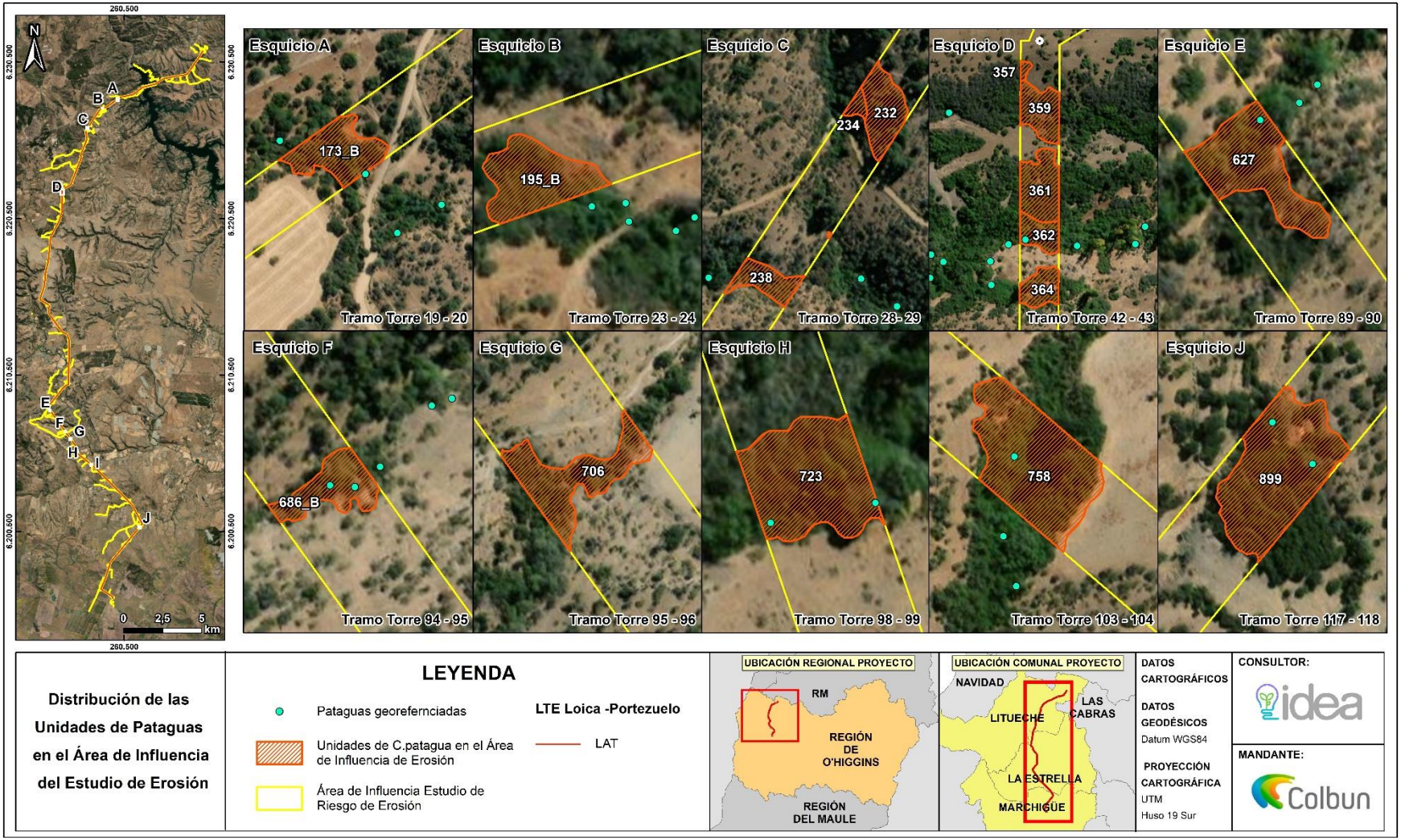
Unidad	Superficie (ha)	
	Total	En el AI
173_B	0,341	0,150
176	0,025	0,000
195_B	0,156	0,052
200_B	0,072	0,000
232	0,198	0,095
234	0,083	0,014
238	0,225	0,059
244_B	0,017	0,000
357	0,086	0,017
359	0,543	0,211
361	0,640	0,279
362	0,366	0,131
364	0,442	0,142
627	0,282	0,102
686_A	0,020	0,000
686_B	0,089	0,048
706	0,250	0,123
723	0,294	0,104
758	0,491	0,251
899	0,406	0,247

* Las unidades marcadas en amarillo quedan fuera del Área de Influencia del Estudio de Erosión.
Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 4.0 Estudio de No Afectación de las Áreas con Bosque Nativo de Preservación de C. patagua, ADENDA Complementaria.

La modelación de erosión en las unidades vegetacionales se llevó a cabo en 16 de las 20 unidades descritas, descartando las unidades 176, 200_B, 244_B y 686_A ya que ambas se localizan fuera del área de influencia del Estudio de Riesgo de Erosión, que corresponde al área directa de las obras (220,13 ha).

La figura a continuación grafica la distribución de las unidades de C. patagua con relación al Área de Influencia del Estudio de Erosión.

Figura 113. Distribución de las Unidades de *C. patagua* en el Área de Influencia del Estudio de Erosión



Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Riesgo de Erosión, ADENDA Complementaria.

Las unidades mencionadas anteriormente presentan valores de erodabilidad que van desde Medio a Alto. Lo anterior se relaciona a las propiedades intrínsecas del suelo asociadas a la velocidad de infiltración y la resistencia de los materiales a la dispersión, salpicamiento y fuerzas de transporte de los agentes externos. En relación con la pendiente, las zonas con presencia o dominancia de pataguas presentan pendientes que van desde Bajo a Alto, con predominancia de la categoría Media, es decir, pendientes escarpadas que van desde 15 a 45% de inclinación. Por otra parte, la cobertura vegetacional en las unidades de C. patagua va de baja a alta de acuerdo con la cobertura vegetacional, entre arbórea, arbustiva y herbáceas. Por último, la agresividad climática este asociado a la intensidad de las precipitaciones las cuales a nivel regional responden a una agresividad alta.

Una vez determinados los parámetros anteriores, se procedió a calcular el modelo riesgo edafotopográfico, el cual permite determinar el modelo de vulnerabilidad de los suelos, y finalmente poder estimar el riesgo de erosión o activación de procesos erosivos. Los valores fueron calculados según los valores de erodabilidad/pendiente (riesgo edafotopográfico), desprotección vegetacional/riesgo edafotopográfico (vulnerabilidad) y agresividad climática/vulnerabilidad (riesgo de activación de procesos erosivos). La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en promedio para cada unidad con C. Patagua.

Tabla 68. Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos para cada unidad de *C. patagua*

ID Unidades de *C. patagua*	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$
173_B	Medio	1,68	Bajo	1,06	Medio	2,06
195_B	Medio	1,51	Bajo	1,00	Medio	2,00
232	Alto	2,51	Medio	1,51	Alto	2,51
234	Alto	2,68	Alto	2,68	Alto	3,00
238	Medio	2,05	Medio	2,05	Alto	2,85
357	Medio	2,42	Bajo	1,42	Medio	2,42
359	Medio	1,97	Bajo	1,07	Medio	2,07
361	Medio	1,81	Bajo	1,08	Medio	2,08
362	Medio	2,26	Bajo	1,26	Medio	2,26
364	Medio	1,88	Alto	2,88	Alto	3,00
627	Alto	3,03	Medio	1,98	Alto	2,98
686_B	Alto	2,97	Alto	3,04	Alto	3,04
706	Alto	2,96	Alto	3,10	Alto	3,10
723	Alto	2,99	Alto	2,91	Alto	3,00
758	Alto	2,79	Alto	3,00	Alto	3,00
899	Medio	2,20	Medio	2,19	Alto	3,00

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Riesgo de Erosión, ADENDA Complementaria.

Como se aprecia en la Tabla anterior, el modelo de riesgo Edafotopográfico, calculado en base a la pendiente y la *textura de los suelos, presenta Unidades que van de medio a alto. Por una parte, están los que presentan suelos de tipo arcillo limoso con profundidad con riesgo medio (entre 40 y 70 cm) y pendientes medias (15 - 45%) y altas (45 – 75%). Y un segundo grupo, con suelos franco-arcillosos con profundidad media (entre 40 y 70 cm) y pendientes medias (15 – 45 cm). Los suelos que presentan*

un riesgo de erodabilidad alto muestran una textura franco-arcillosa con profundidades asociadas a riesgo medio (entre 40 y 70 cm) y alto (menos de 40 cm), y pendientes altas (45 - 75%).

Por otra parte, el modelo de vulnerabilidad está fuertemente influenciado por la cobertura vegetal, que en este caso va de bajo a alto en las unidades de C. patagua. La cobertura vegetacional actúa como protección del suelo ante los agentes atmosféricos, tales como las precipitaciones y el viento, donde dentro de sus facultades de resguardo se encuentran:

- *Protección ante el impacto de las gotas de agua,*
- *Incremento de la resistencia del suelo al esfuerzo de corte de la escorrentía,*
- *Mejora la capacidad de infiltración del suelo,*
- *Aumenta la rugosidad hidráulica que disminuye la velocidad de escorrentía,*
- *Menor humedad del suelo por la transpiración de la vegetación.*

Dado lo anterior, y de acuerdo con el modelo, la vulnerabilidad de las unidades de C. patagua presenta valores entre bajo y alto. Por último, dado que la agresividad climática está asociada a la intensidad de las precipitaciones, la región, presenta una agresividad alta. Lo anterior, determina que las unidades presentan un riesgo basal de activación de procesos erosivos mayoritariamente Alto.

Cabe mencionar que el Proyecto no intervendrá las áreas con presencia de C. pataguas y, por ende, la condición basal no se verá modificada en un escenario Con Proyecto.

e) Acciones preventivas

En este contexto, y a pesar de que el incremento en el riesgo de erosión se presenta en un área acotada del proyecto (3,67%) el Titular presenta acciones asociadas al control y monitoreo del estado de procesos erosivos en las zonas que producto del emplazamiento del Proyecto, incrementarán su erosión. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar como Compromiso Ambiental Voluntario del Titular.

- ***Compromiso Ambiental Voluntario-04 (CAV-04) Control de Erosión de Suelos:***

  El objetivo de este compromiso es ***prevenir la eventual ocurrencias de procesos erosivos en sectores susceptibles a la erosión identificados en el Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria).*** *Específicamente en las obras asociadas a la Línea de Alta Tensión, Caminos a habilitar, Áreas de trabajo (Estructuras de la Línea de Alta Tensión) y plazas de tendido (Freno y Winche) que se ubican dentro de las Unidades de Suelo que eventualmente incrementaran su riesgo de activación de procesos erosivos de Medio a Alto (4,73 ha) y de Alto a Muy Alto (3,34 ha), que suman un total de 8,07 ha con potencial riesgo de erosión lo que equivale a un 3,67% de la superficie total de las obras del Proyecto. en un escenario Con Proyecto, para evitar la degradación de suelos producto de la erosión.*

  Las acciones para el control de la erosión son beneficiosas para la estabilización de suelos y consecuentemente para minimizar la pérdida de material por erosión producto de la escorrentía superficial. Estos tratamientos ***impiden el vuelco de la ladera o talud, provocando la disminución de la longitud de pendientes****. Adicionalmente,* ***favorecen la captación de agua de lluvia y posterior infiltración, conservando el agua en suelos de secano y potenciando el desarrollo de vegetación nativa****.*

  Dado lo anterior, se realizarán tratamientos para el control y estabilización de taludes se realizarán en cada área cuya unidad de suelo presento un aumento de la erosión a efecto del Proyecto en el Estudio de Riesgo de Erosión. Los tratamientos seleccionados son los siguientes:

(1) ***Malla de sombra tipo Raschel o Geomalla***, *esta obra es apropiada para taludes con pendientes escarpadas afectadas por procesos de escorrentía superficial. Se utilizan para proteger la superficie de procesos erosivos y para sujetar las capas superficiales del terreno, aportando también en el arraigo de la vegetación. Para su ejecución se realiza lo siguiente:*

- *Emparejar el talud*
- *Rellenar canalículos*
- *Colocar y estacar la malla sobre el talud*
- *Rellenar con tierra los bolsones de la malla*

Figura 114. Imagen referencial instalación Geomalla



Fuente: Elaboración propia.

(2) ***Implementación de Empostado mediante Pilones***, *los que estabilizan el área de contacto de talud y cauces, y amortigua el impacto lateral de flujos hídricos en cursos de agua. A continuación, se presenta una imagen referencial:*

Figura 115. Imagen referencial instalación de muros de pilones



Fuente: Elaboración propia.

- ***<u>Compromiso Ambiental Voluntario-05 (CAV-05) Monitoreo de Erosión de Suelos:</u>***

*El objetivo de este compromiso es prevenir la ocurrencia de procesos erosivos dentro de las Unidades de Suelo que se presenten con riesgo de activación de procesos erosivos en categoría Muy Alto en un escenario con Proyecto. Dichos sectores susceptibles están asociados a caminos a habilitar, Áreas de trabajo (Estructuras de la LAT) y Plazas de Tendido (Freno y Winche), que en el Escenario Con Proyecto del Estudio de Riesgo de Erosión (**Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria**) presentaron un riesgo potencial de erosión **Muy Alto**.*

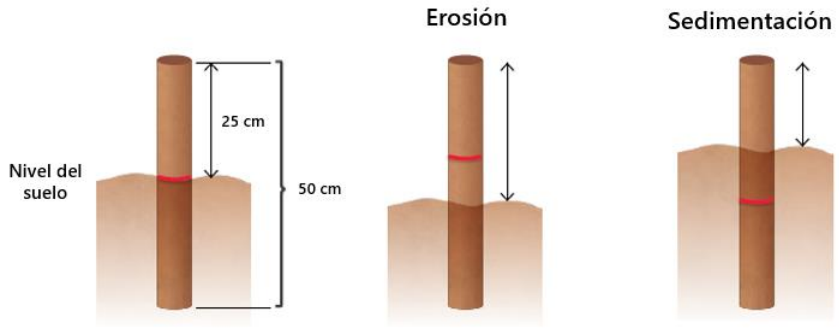
Esta acción, se implementa debido a la eventual existencia de áreas que incrementarían su riesgo de activación de procesos erosivos, de acuerdo con los resultados del modelo indicados en el informe "Riesgo de Erosión". De esta manera, se requiere la realización de un monitoreo de erosión de suelos para determinar, a través de datos empíricos, la eventual pérdida de material superficial, y cuantificar su variación en el tiempo.

Para ello, en específico, se realizará lo siguiente:

(1) Instalación de las estacas: *Una vez iniciados los trabajos de la fase de construcción y posterior a la implementación de las acciones de control, se instalarán estacas de acero liso de 3/8 y de 50 cm de longitud, considerando 1 estaca cada 1000 m^2. Estas se marcarán al centro (25 cm) con un anillo de aproximadamente 10 cm de ancho (Somarriba et al., 2005)[50]. Las estacas marcadas deben ser enterradas hasta los 25 cm, de modo que la parte inferior del anillo quede en contacto con la superficie del suelo, esto para dar cuenta de variaciones existentes en caso de pérdida de suelo. Los materiales requeridos son los siguientes:*

- *Estacas de acero liso de 3/8 de 50 cm*
- *Pintura (evitar color verde o café)*
- *Cinta métrica*
- *Tabla para anotaciones en terreno*

Figura 116. Diagrama representativo Estacas de Erosión



Fuente: Cotler, (2020).[51]

Para la evaluación y el registro de información en terreno, se deben revisar y medir las estacas con apoyo de una regla o cinta métrica la distancia, en centímetros o milímetros, que hay entre el suelo y el borde inferior del anillo.

(2) Cuantificación de la pérdida de suelo: *Para la cuantificación y estimación de la erosión, se debe sumar los incrementos en altura de todas las estacas instaladas, para luego dividir esta sumatoria por el total de las estacas consideradas. Lo anterior define una altura de erosión promedio que normalmente se expresa en milímetros. Este valor se puede transformar a metros y multiplicar por 10.000 m^2 que presenta una hectárea, para así obtener el volumen de suelo perdido en m^3/ha. Del mismo modo, este valor se debe multiplicar por la densidad aparente del suelo para expresar los valores de erosión en ton/ha.*

En función de los antecedentes expuestos, se da respuesta a la observación y se indica que el emplazamiento del Proyecto ***no acelerará los procesos erosivos en el Área de Influencia, por ende,***

[50] Somarriba, M., Obando, M. y Beltrán, J. A. (2005). Manual de Métodos sencillos para estimar Erosión Hídrica. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 62 p.

[51] Cotler, H. (2020). Manual para evaluar la erosión de los suelos en zonas forestales. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México. 23 p.

tampoco en la porción inserta en la comuna de Litueche dado que el área de intervención es acotada y la erosión potencial del área en una situación sin Proyecto actualmente ya es Alta lo que no varía en mayor medida por el Proyecto. En ese sentido, y reconociendo la situación base, se tomarán acciones preventivas para monitorear y controlar la erosión de los suelos.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta expresa una preocupación sobre el estado de erosión del suelo en la comuna de Litueche y los impactos que podría tener el proyecto en la aceleración de la degradación y erosión del suelo. A continuación, se presenta una conclusión basada en la respuesta del Titular:

El Titular ha realizado un "Estudio de Riesgo de Erosión" dentro del marco de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA). En este estudio, se determinó la erosión potencial del suelo considerando escenarios con y sin el proyecto, evaluando los factores que inciden en la activación de procesos erosivos. Este estudio se actualizó en la ADENDA Complementaria, donde se presentaron resultados más detallados para obtener una mayor precisión en el análisis.

Para mitigar los efectos adversos sobre el suelo, el proyecto implementará diversas medidas de gestión. Estas incluyen la reforestación de las superficies afectadas y la ejecución de un Plan de Manejo Biológico para la flora y vegetación en categoría de conservación. Se utilizarán caminos existentes para minimizar la intervención en el área de influencia del proyecto, reduciendo así la posible afectación al suelo.

Se establecerán sistemas de monitoreo y seguimiento continuo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y el cumplimiento de los compromisos ambientales. Estos sistemas permitirán la detección temprana de cualquier desviación y la implementación rápida de medidas correctivas.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°5

Se señala como observación: Se solicita un Estudio de impacto ambiental para recabar la mayor cantidad de antecedentes, y de esta forma poder conocer las verdaderas implicancias de este proyecto.

Considerando lo anteriormente expuesto esta Dirección Regional del SEA, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. **(ID-SEA 24.5)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

A continuación, se entregan los argumentos que corroboran la vía de ingreso del proyecto como Declaración de Impacto Ambiental (DIA), cuya actividad (construcción y operación de la línea de alta tensión y subestación) es susceptible a causar impacto ambiental pero no significativo. Se procede al descarte de genere o presente alguno de los siguientes efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley asociado a los riesgos para la salud de la población:

Estudio de ruido en medio humano
Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de ***92 receptores cercanos al entorno del Proyecto*** *(56 receptores en proceso de ADENDA y se incorporan 36 receptores más en ADENDA Complementaria), mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.*

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

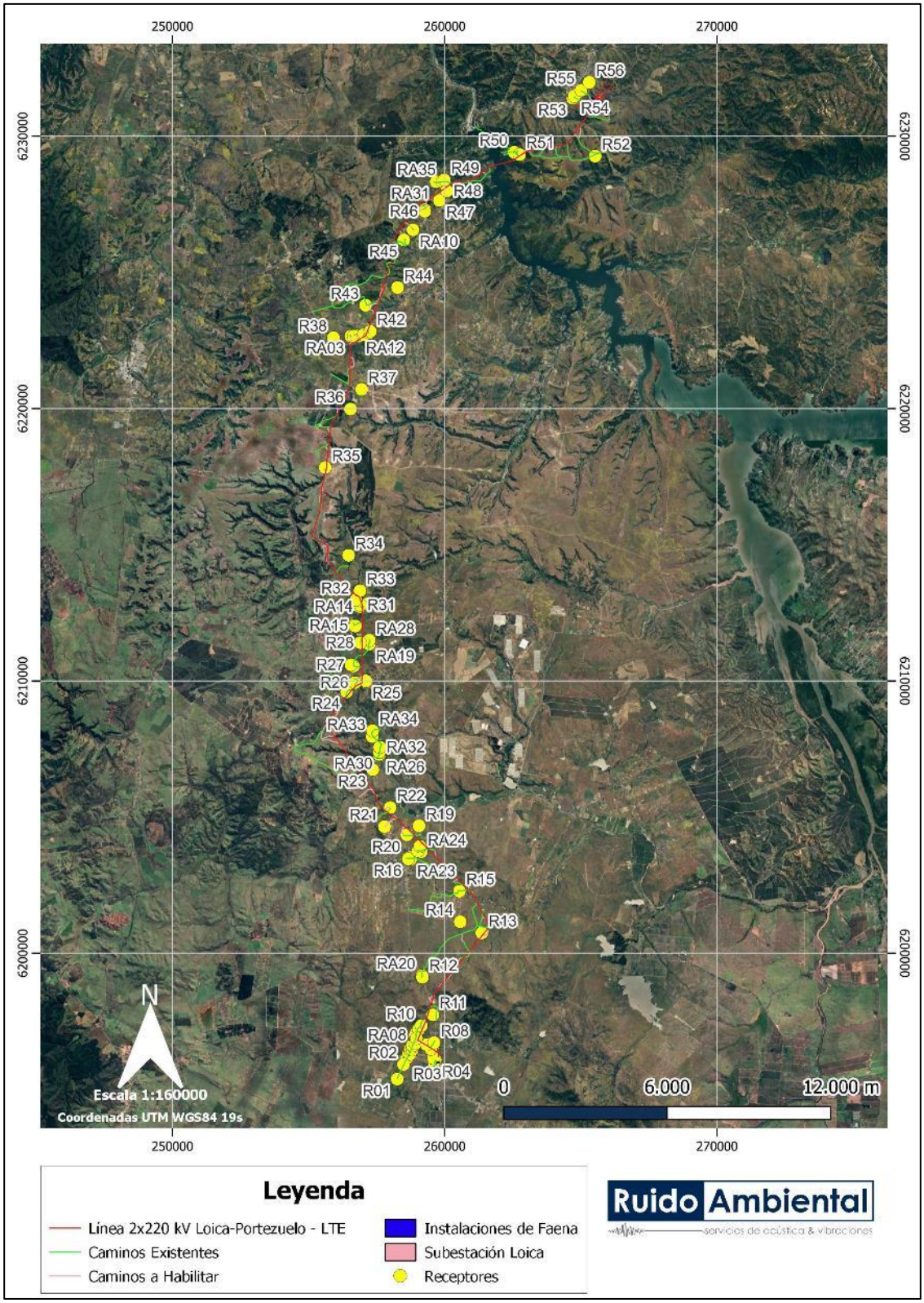
- *Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.*
- *Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.*

Es importante mencionar, que los receptores de ruido (R) sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

- *Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R08, R10, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R26, R28, R29, R31, R41, R42, R43, R45, R49, R50, R51, R52, R54, RA01, RA03, RA10, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15, RA21, RA22, RA23, RA24, RA31, RA33, RA35 y RA36;*
- *Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R25, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51, RA01, RA11, RA14, RA16, RA17, RA18, RA19 y RA36.*

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:

Figura 117. Receptores de ruido.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 69. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	12	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	11	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	12	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	100	Camino a Mantener	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	45	Torre 134	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	185	Camino a Mantener	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	15	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	27	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	119	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	22	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	52	Torre 118	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	424	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	13	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	9	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	107	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	339	Camino a Mantener	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	24	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	28	Camino Nuevo	1,5
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	17	Camino Nuevo	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	315	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	18	Camino a Mantener	1,5
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	161	Torre 82	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	44	Camino a Mantener	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	88	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	10	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	36	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	157	Torre 74	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	14	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	134	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	221	Torre 73	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	397	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	71	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	378	Torre 48	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	470	Torre 45	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	624	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	48	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	82	Torre 39	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	20	Torre 39	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	58	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	32	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	505	Torre 34	1,5
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	36	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	83	Camino Nuevo	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	254	Torre 21	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	223	Torre 20	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	59	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	22	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	46	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	51	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	77	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	31	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	42	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	415	Camino a Mantener	1,5
RA01	Vivienda 1 piso, material ligero	259576	6196618	25	Camino a Mantener	1,5
RA02	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6196151	7	Camino a Mantener	1,5
RA03	Vivienda 1 piso, material ligero	256553	6222663	7	Camino a Mantener	1,5
RA04	Vivienda 1 piso, material ligero	258669	6196295	21	Camino a Mantener	1,5
RA05	Vivienda 1 piso, material ligero	258724	6196293	27	Camino a Mantener	1,5
RA06	Vivienda 1 piso, material ligero	258734	6196466	26	Camino a Mantener	1,5
RA07	Vivienda 1 piso, material ligero	258809	6196455	44	Camino a Mantener	1,5
RA08	Vivienda 1 piso, material ligero	258835	6196567	25	Camino a Mantener	1,5
RA09	Vivienda 1 piso, material ligero	258811	6196610	10	Camino a Mantener	1,5
RA10	Vivienda 1 piso, material ligero	258837	6226562	12	Camino Nuevo	1,5
RA11	Vivienda 1 piso, material ligero	258912	6196688	37	Camino Nuevo	1,5
RA12	Vivienda 1 piso, material ligero	256853	6222664	9	Camino Nuevo	1,5
RA13	Vivienda 1 piso, material ligero	256695	6222690	5	Camino Nuevo	1,5
RA14	Vivienda 1 piso, material ligero	256882	6212727	33	Camino a Mantener	1,5
RA15	Vivienda 1 piso, material ligero	256687	6212037	5	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
RA16	Vivienda 1 piso, material ligero	258915	6196990	19	Camino a Mantener	1,5
RA17	Vivienda 1 piso, material ligero	258986	6197116	8	Camino a Mantener	1,5
RA18	Vivienda 1 piso, material ligero	259040	6197205	26	Camino a Mantener	1,5
RA19	Bodega 1 piso, material ligero	257220	6211347	5	Camino a Mantener	1,5
RA20	Vivienda 1 piso, material ligero	259168	6199176	5	Camino a Mantener	1,5
RA21	Vivienda 1 piso, material ligero	258653	6203492	16	Camino a Mantener	1,5
RA22	Vivienda 1 piso, material ligero	258756	6203531	45	Camino a Mantener	1,5
RA23	Bodega 1 piso, material ligero	258742	6203452	29	Camino a Mantener	1,5
RA24	Vivienda 1 piso, material ligero	259134	6203720	37	Camino a Mantener	1,5
RA25	Vivienda 1 piso, material ligero	259268	6227301	39	Camino a Mantener	1,5
RA26	Vivienda 1 piso, material ligero	257608	6207276	6	Camino a Mantener	1,5
RA27	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207299	8	Camino a Mantener	1,5
RA28	Bodega 1 piso, material ligero	257231	6211491	7	Camino a Mantener	1,5
RA29	Vivienda 1 piso, material ligero	257603	6207372	6	Camino a Mantener	1,5
RA30	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207393	4	Camino a Mantener	1,5
RA31	Vivienda 1 piso, material ligero	259687	6228331	17	Camino a Mantener	1,5
RA32	Vivienda 1 piso, material ligero	257615	6207567	15	Camino a Mantener	1,5
RA33	Vivienda 1 piso, material ligero	257338	6207953	29	Camino a Mantener	1,5
RA34	Vivienda 1 piso, material ligero	257352	6208168	20	Camino a Mantener	1,5
RA35	Vivienda 1 piso, material ligero	259908	6228346	20	Camino a Mantener	1,5
RA36	Bodega 1 piso, material ligero	256645	6210547	9	Camino a Mantener	1,5

Fuente: Elaboración Propia.

*Con los resultados obtenidos en **fase de construcción y cierre**, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta **implementación de las medidas de control** en cincuenta y seis (56) receptores durante fase de construcción y en veinte (20) receptores en fase de cierre. Mientras que para las **fases de operación** del Proyecto se cumple con los niveles*

máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de acciones de control de ruido en receptores que tengan superación de la norma, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m^2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

Fase de construcción

A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:

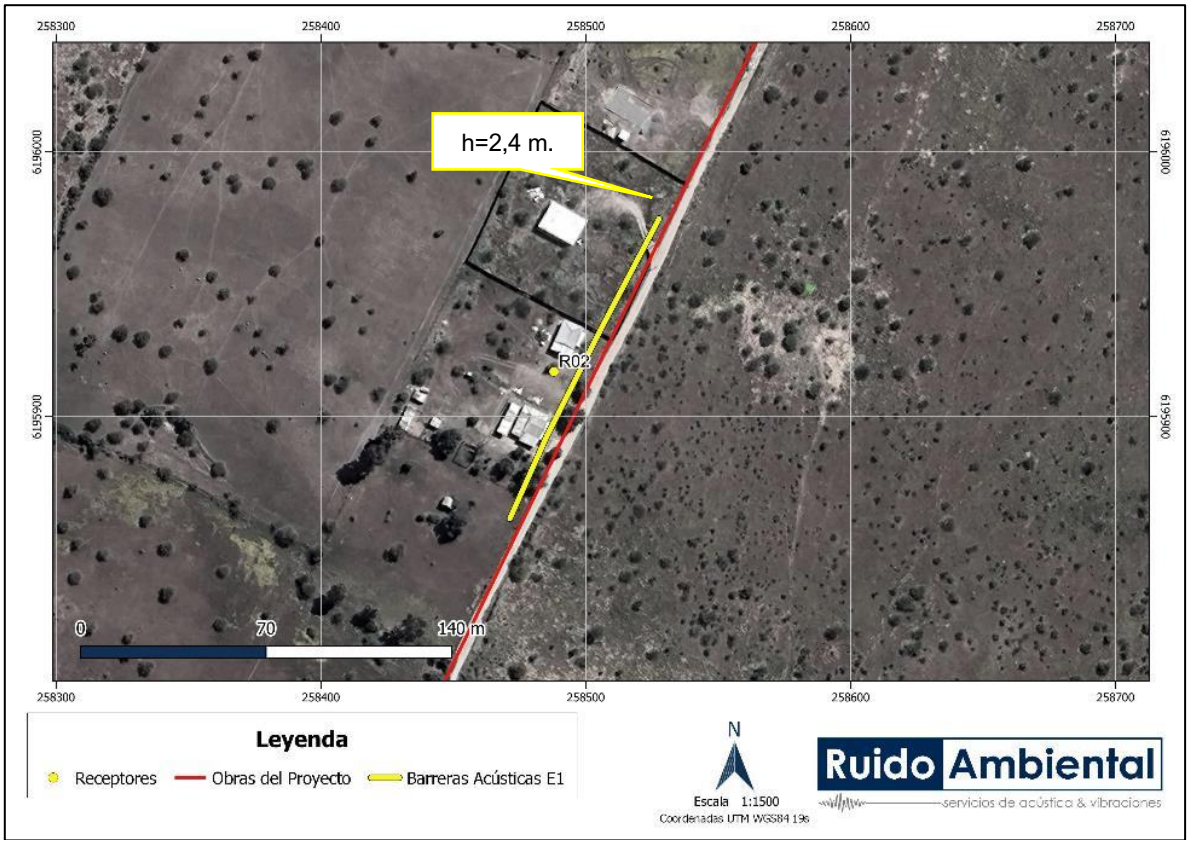
Tabla 70. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R08	1	2,4
R10	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R26	1	2,4
R28	1	3,6
R29	1	3,6
R31	1	6
R41	1	3,6
R42	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R49	1	2,4
R50	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4
RA01	1	6,0

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
RA03	1	4,8
RA10	1	3,6
RA11	1	6,0
RA12	1	3,6
RA13	1	3,6
RA14	1	6,0
RA15	1	3,6
RA21	1	3,6
RA22	1	4,8
RA23	1	4,8
RA24	1	2,4
RA31	1	6,0
RA33	1	2,4
RA35	1	2,4
RA36	1	6,0

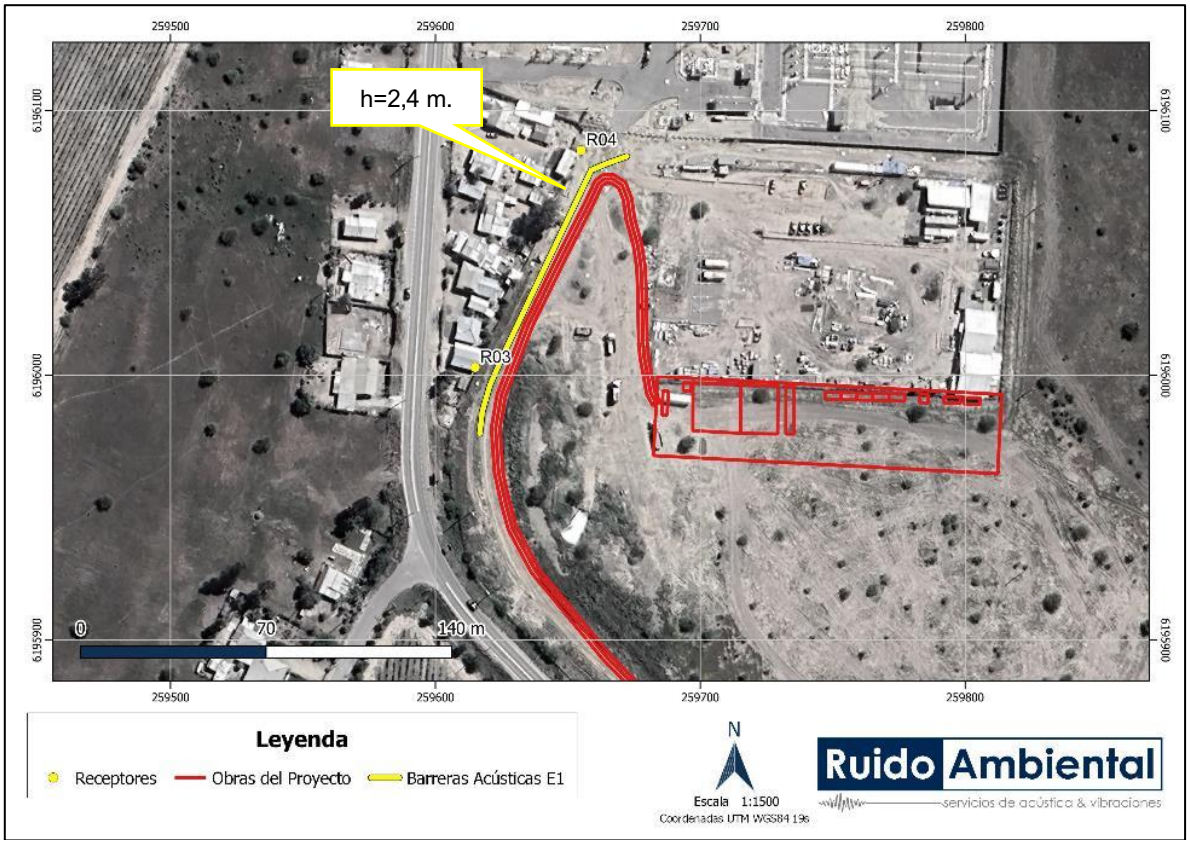
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 118. Ubicación y Altura de barrera acústica, Receptor 02, Escenario 1.



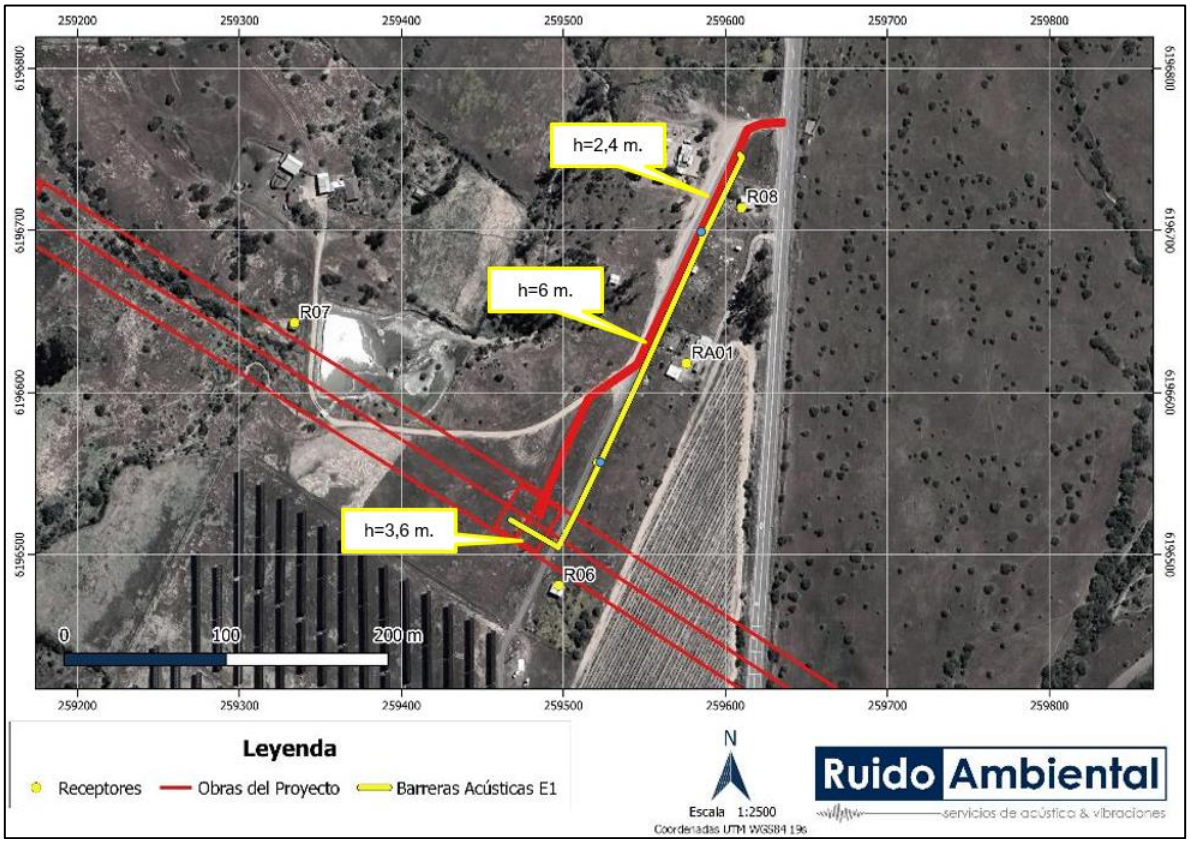
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 119. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.



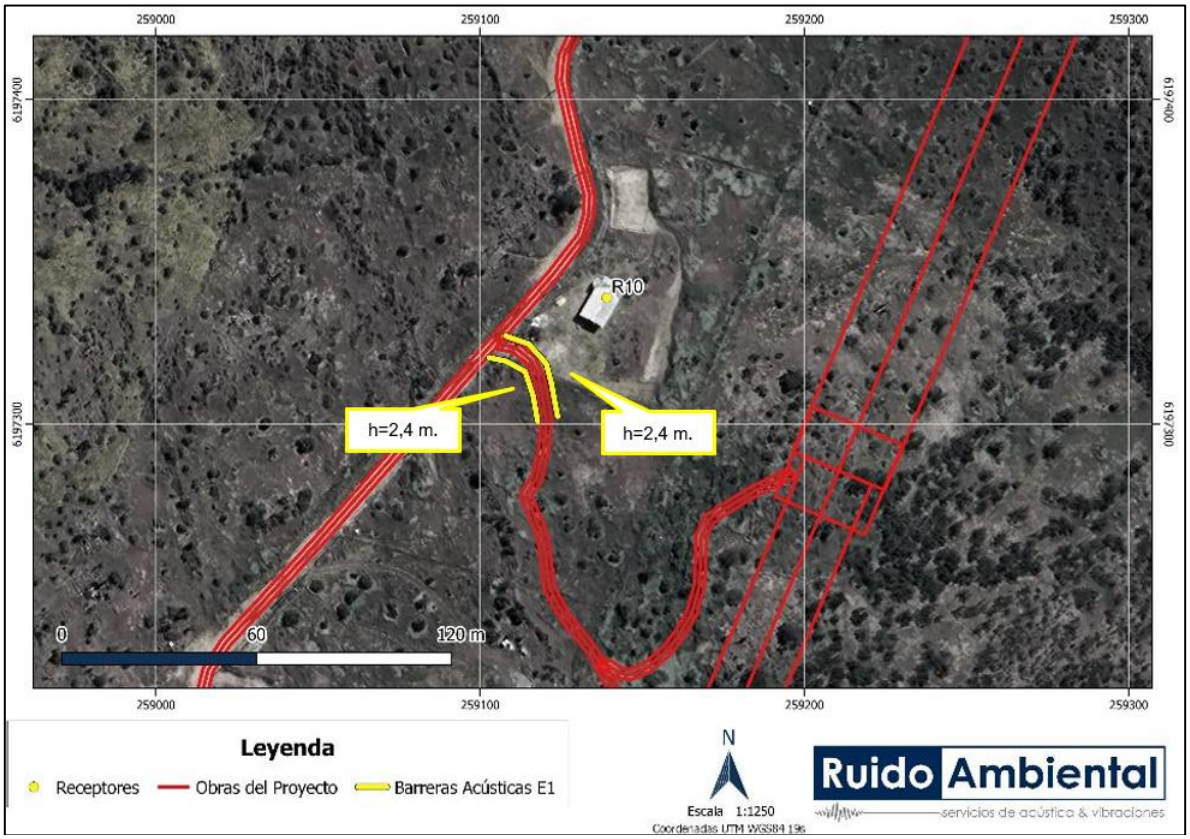
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 120. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R08 y RA01, Escenario 1.



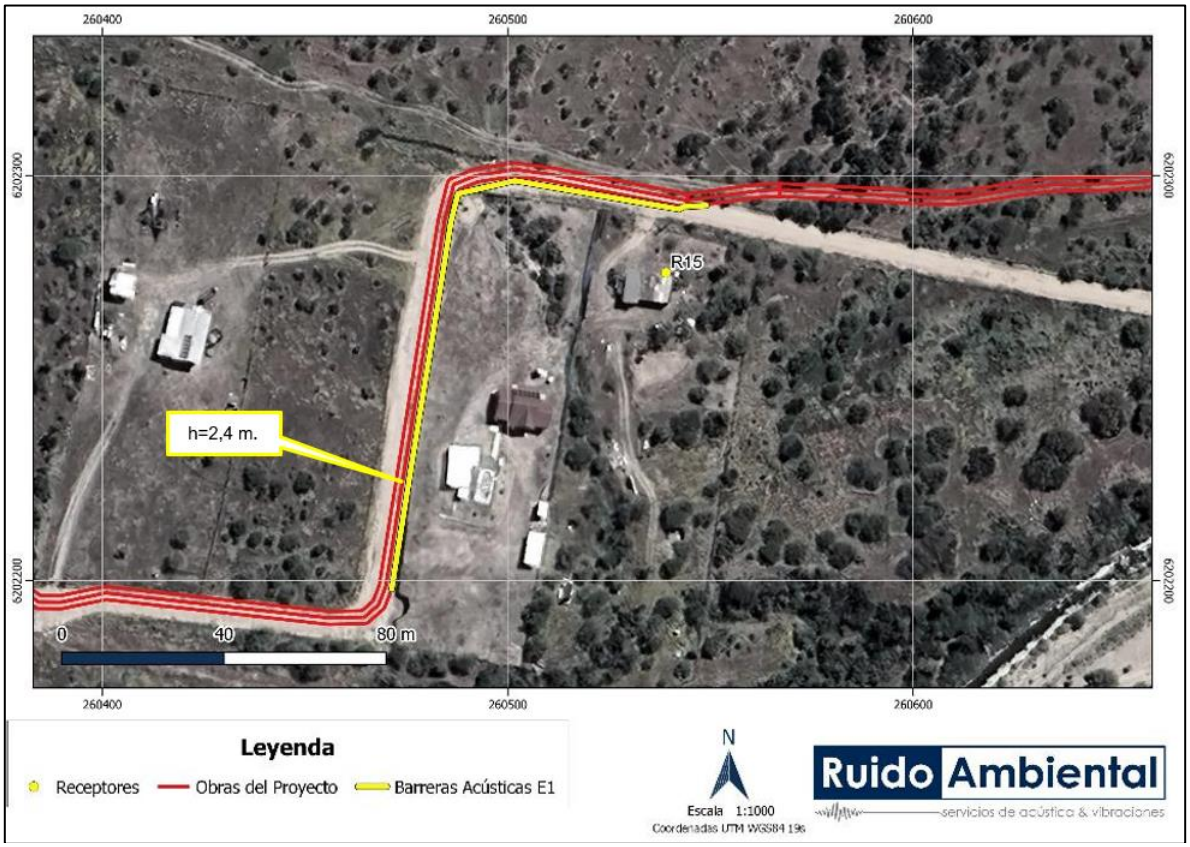
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 121. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.



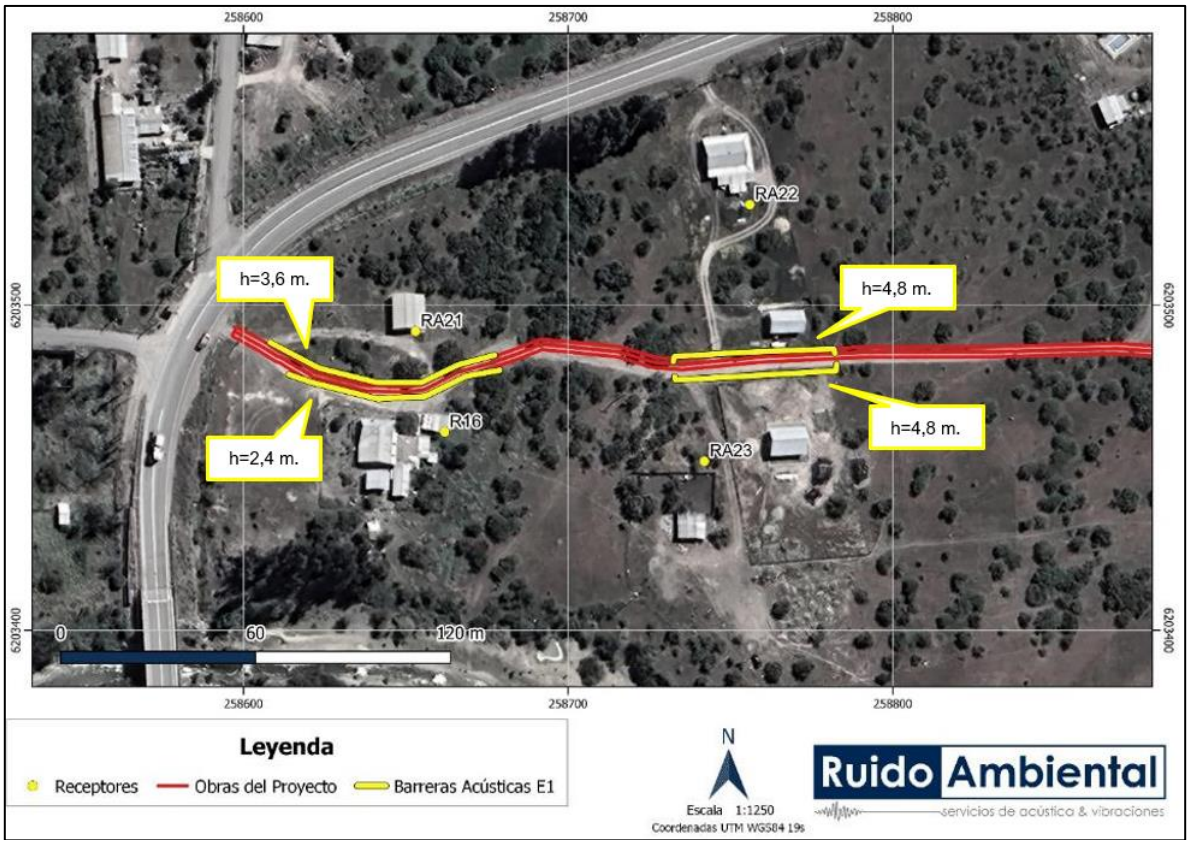
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 122. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.



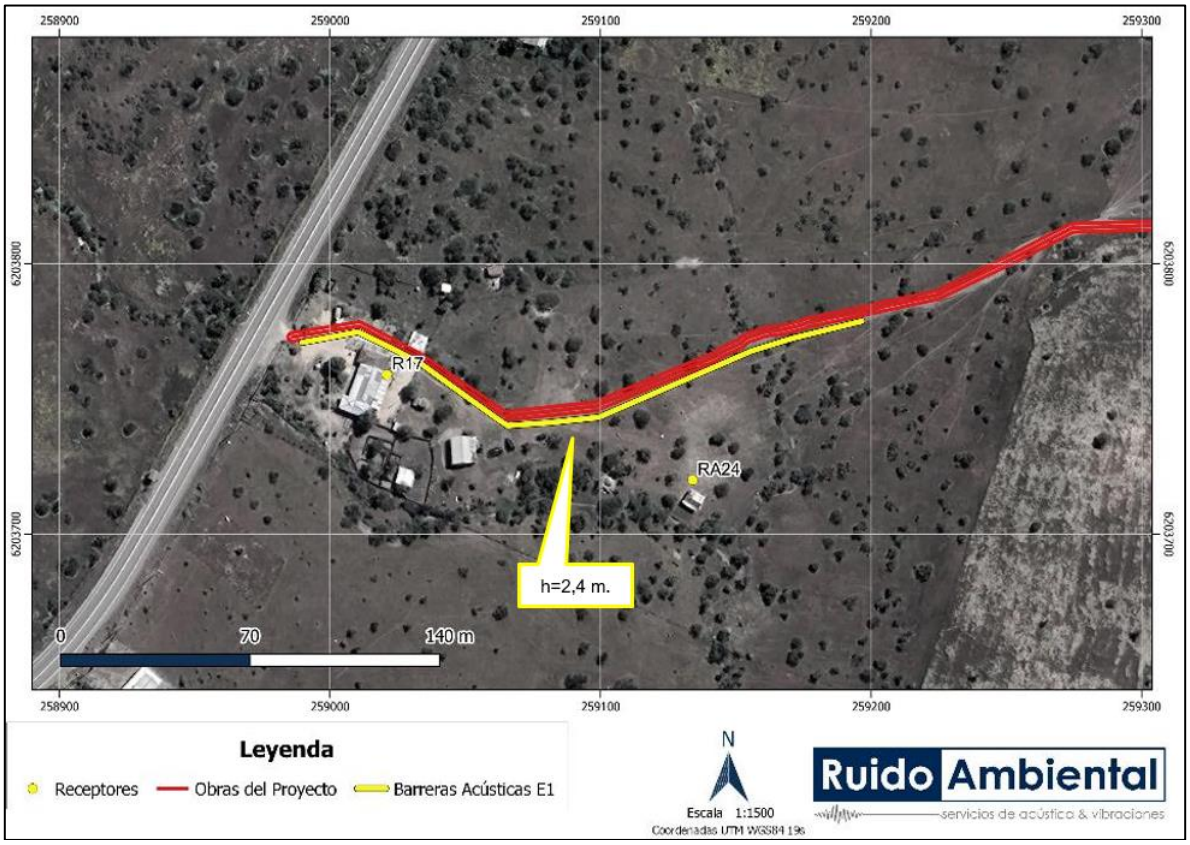
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 123. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16, RA21, RA22 y RA23, Escenario 1.



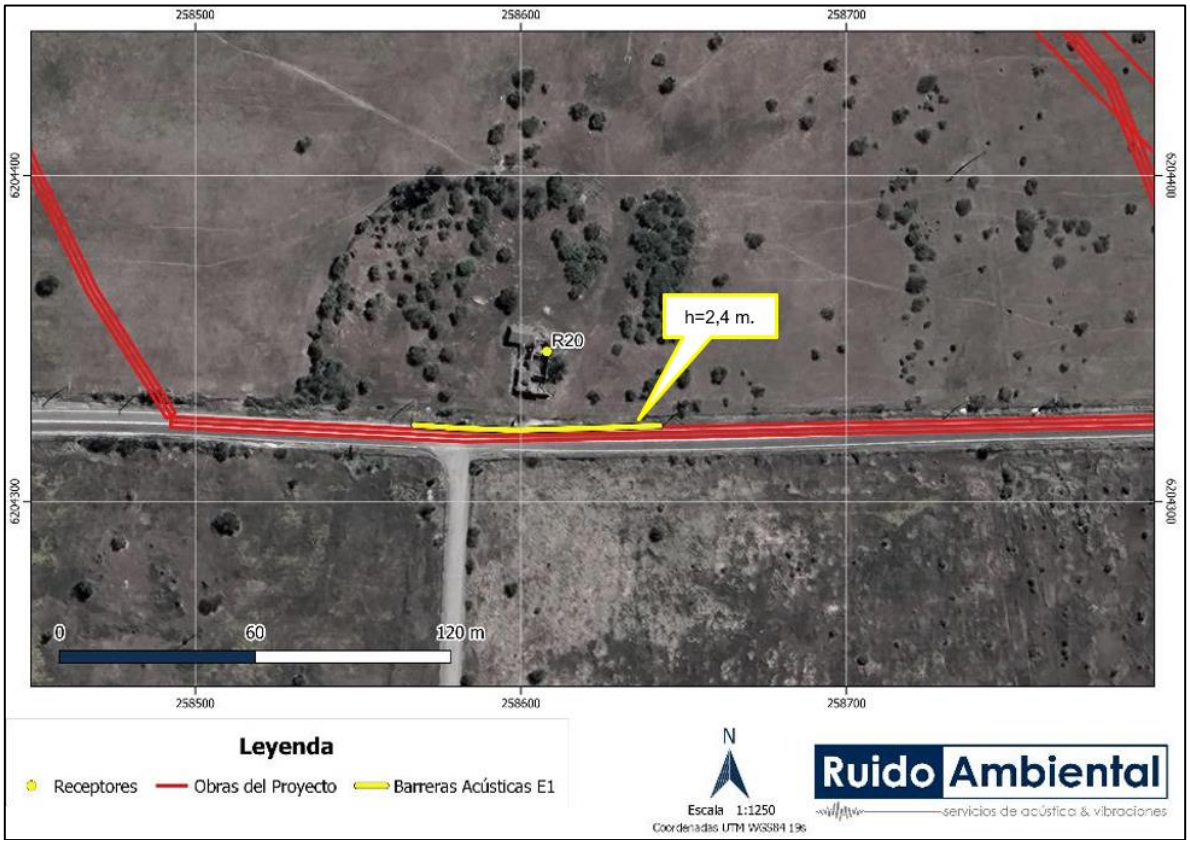
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 124. Ubicación y Altura de barrera acústica, R17 y RA24, Escenario 1.



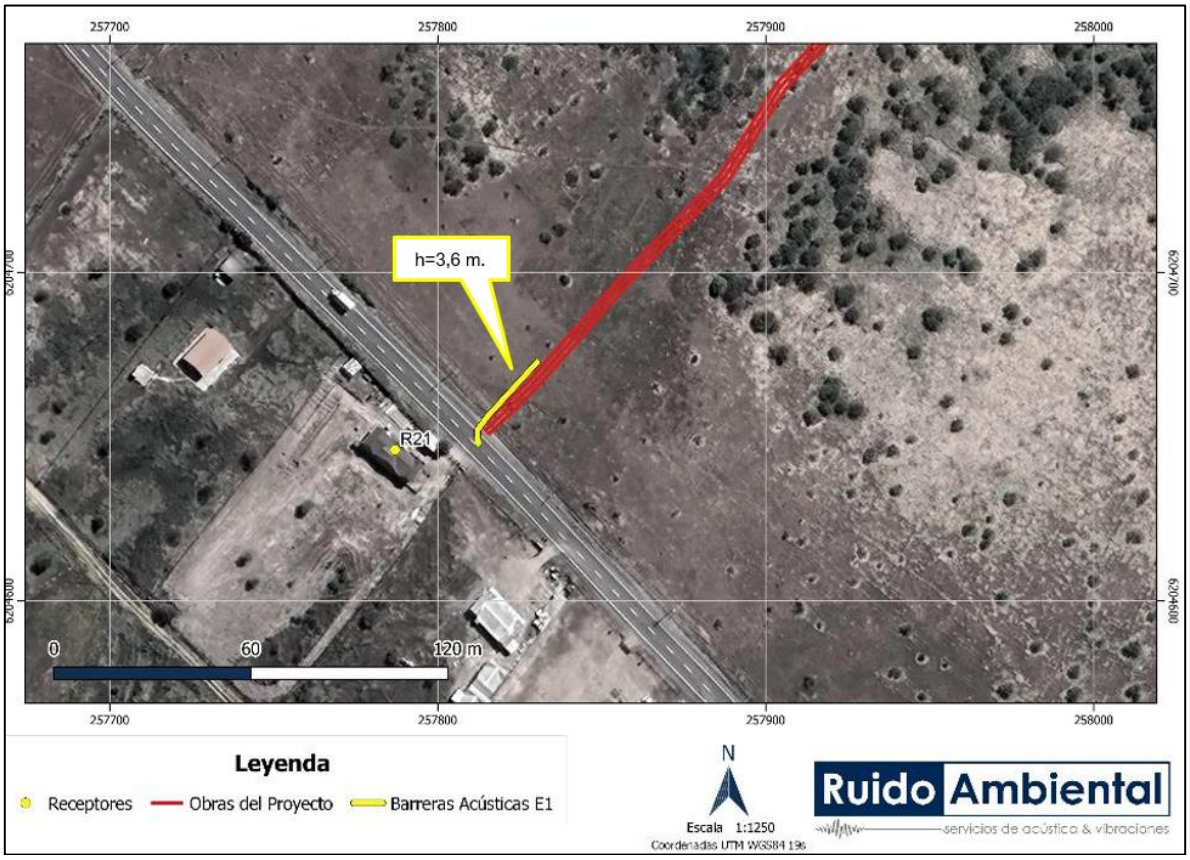
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 125. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20, Escenario 1.



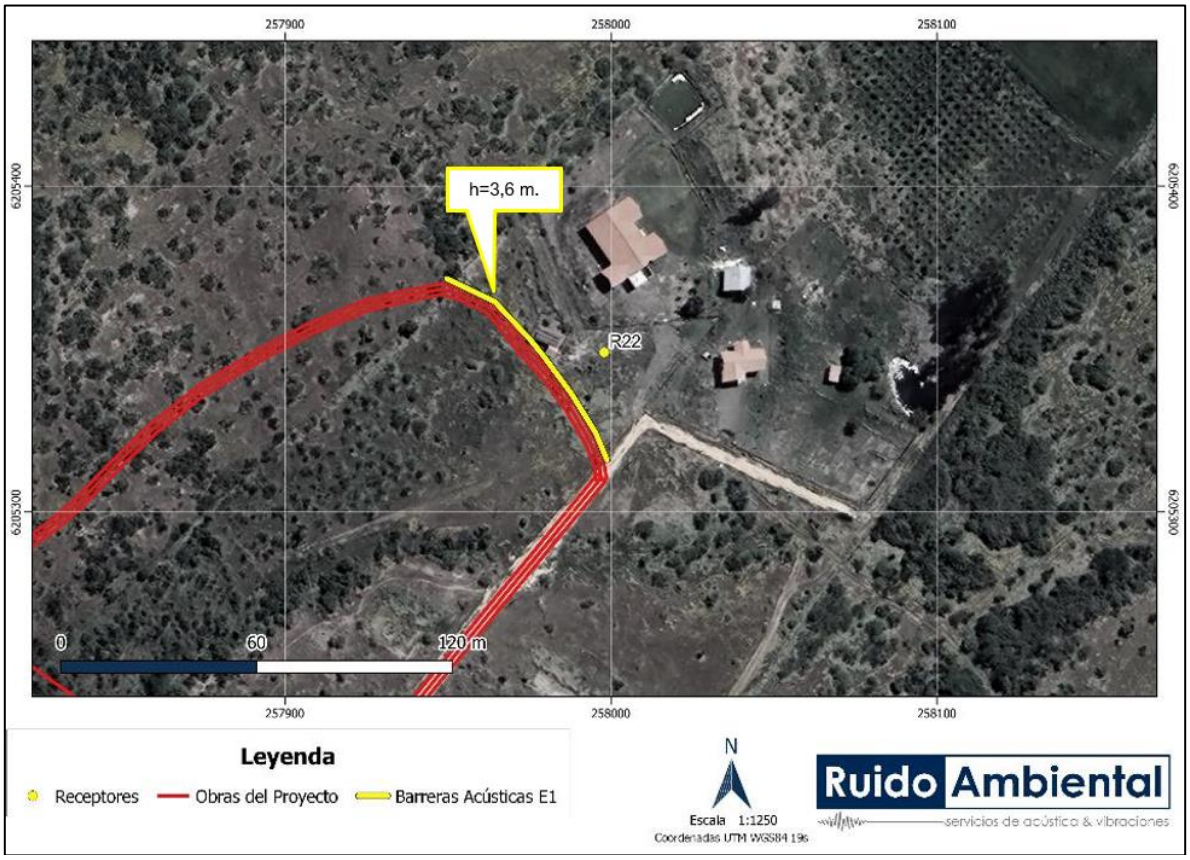
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 126. Ubicación y Altura de barrera acústica, R21, Escenario 1.



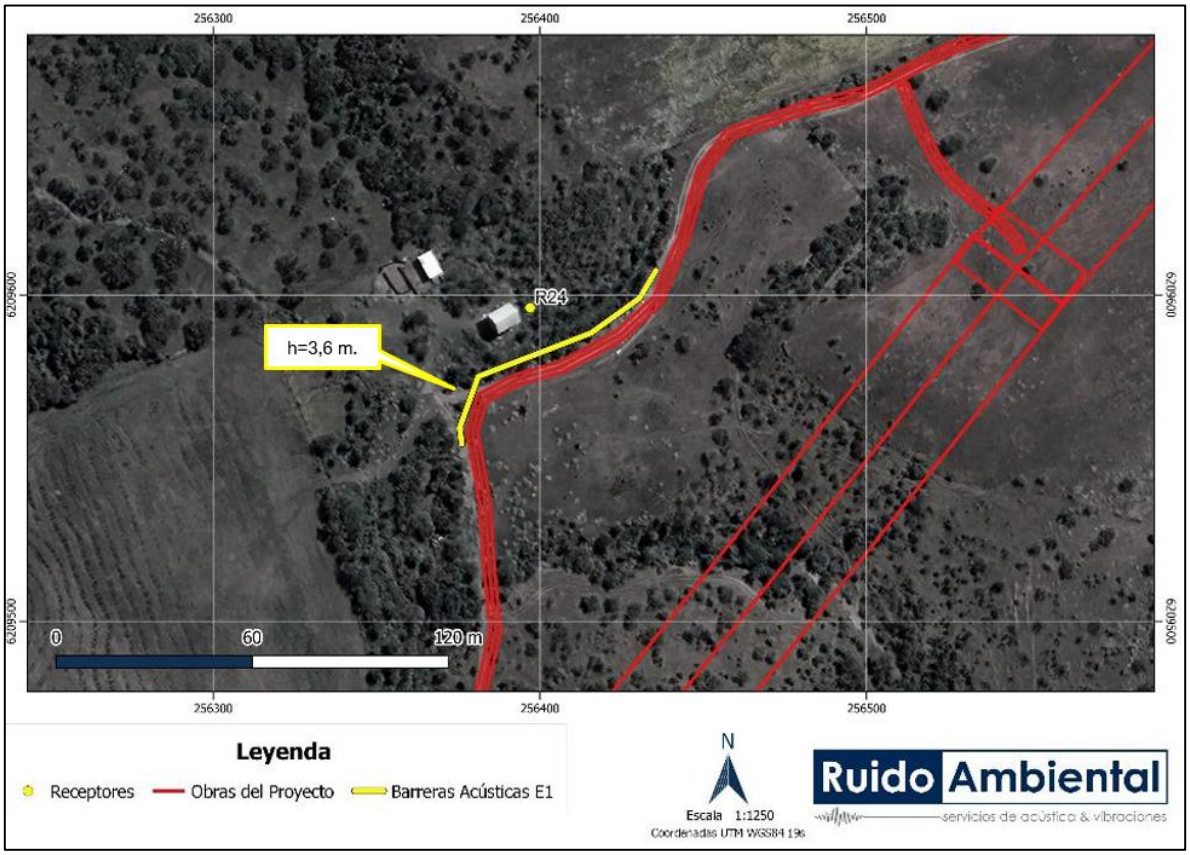
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 127. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.



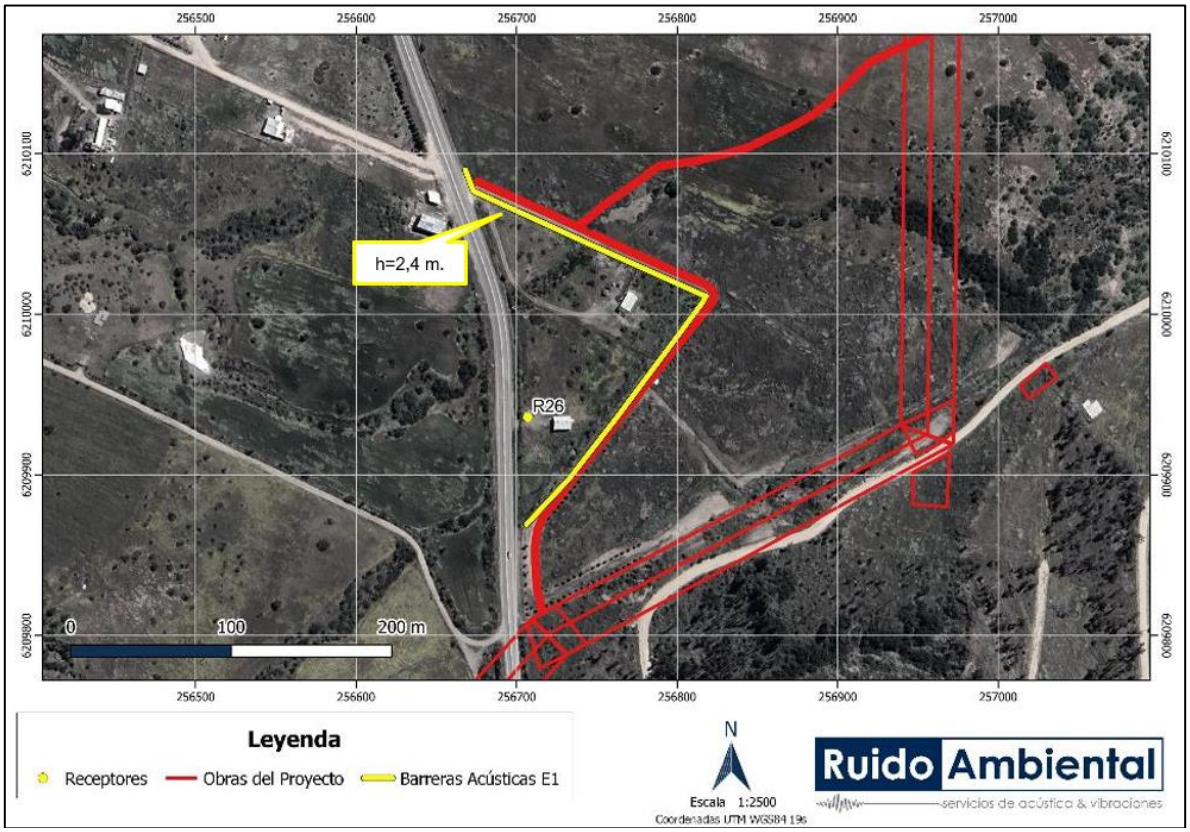
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 128. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.



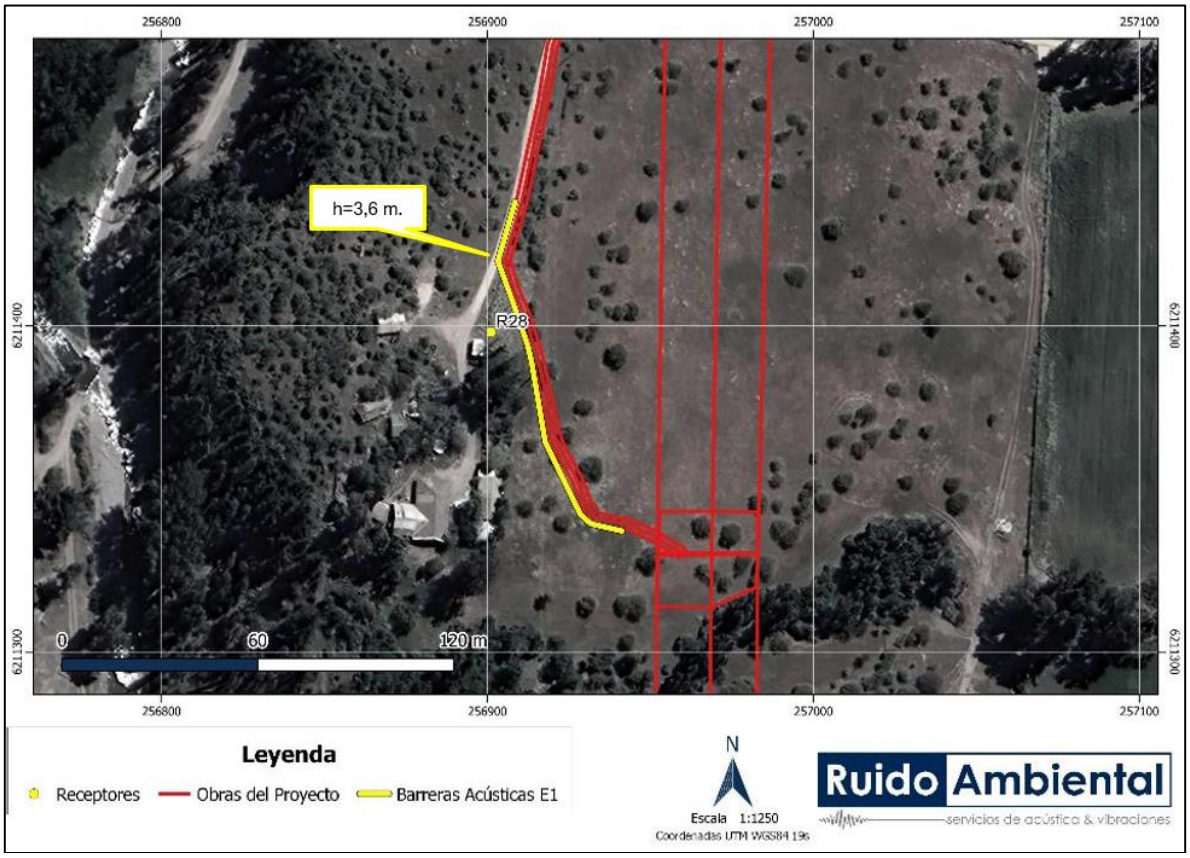
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 129. Ubicación y Altura de barrera acústica, R26, Escenario 1.



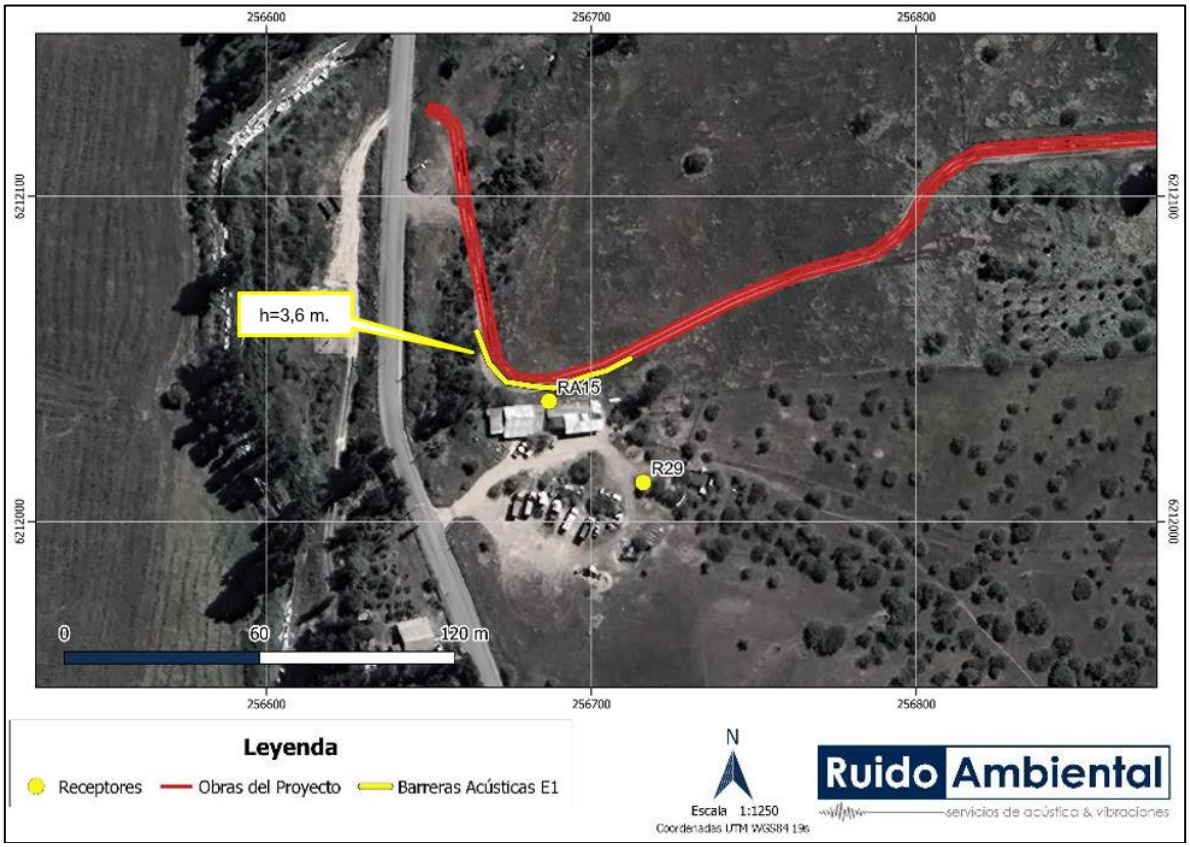
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 130. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 1.



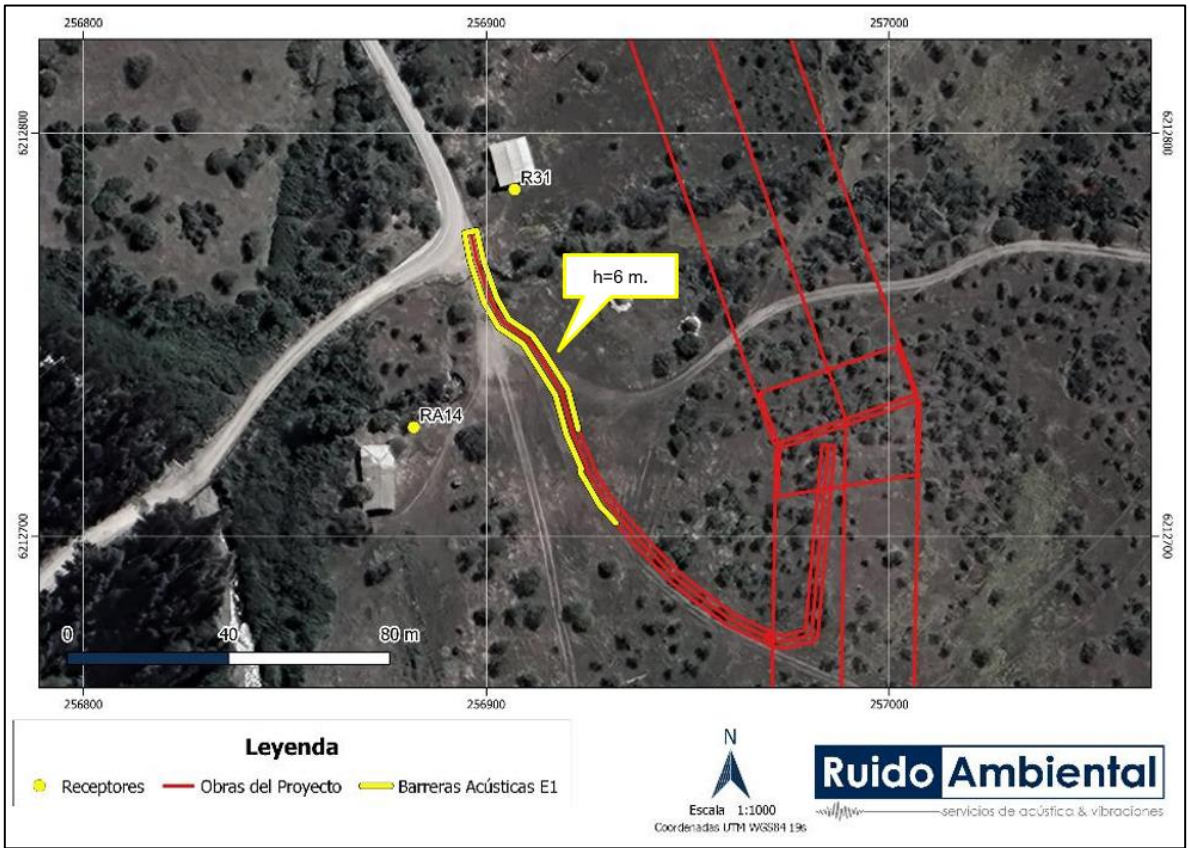
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 131. Ubicación y Altura de barrera acústica, R29 y RA15, Escenario 1.



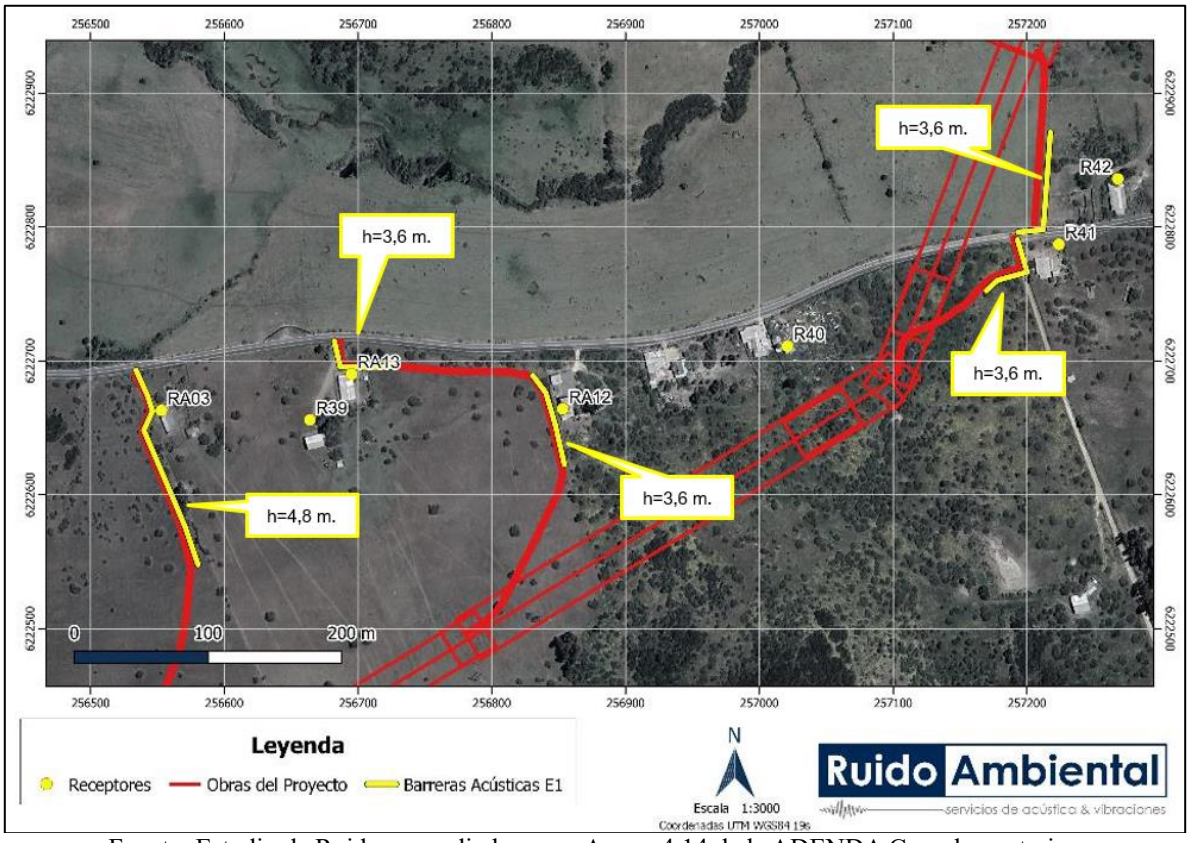
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 132. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31 y RA14, Escenario 1.



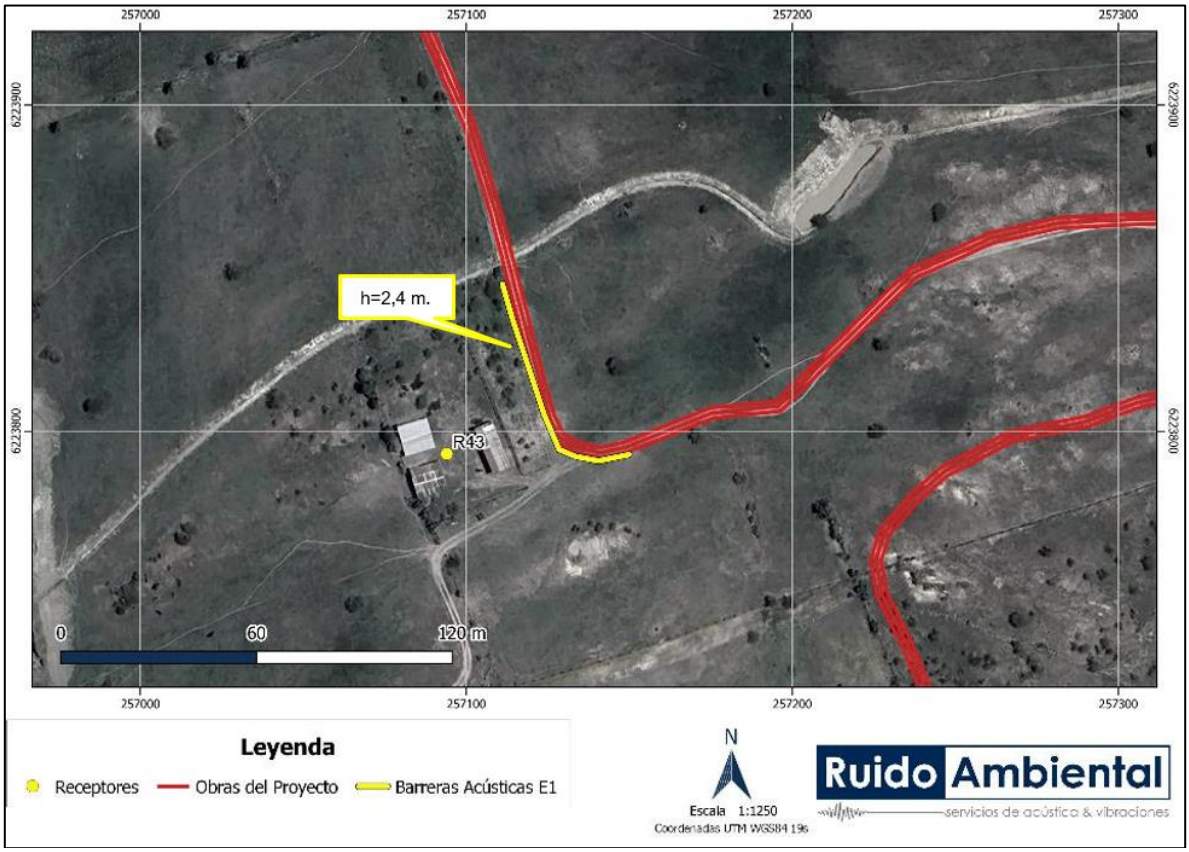
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 133. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39, R41, R42, RA03, RA12 y RA13, Escenario 1.



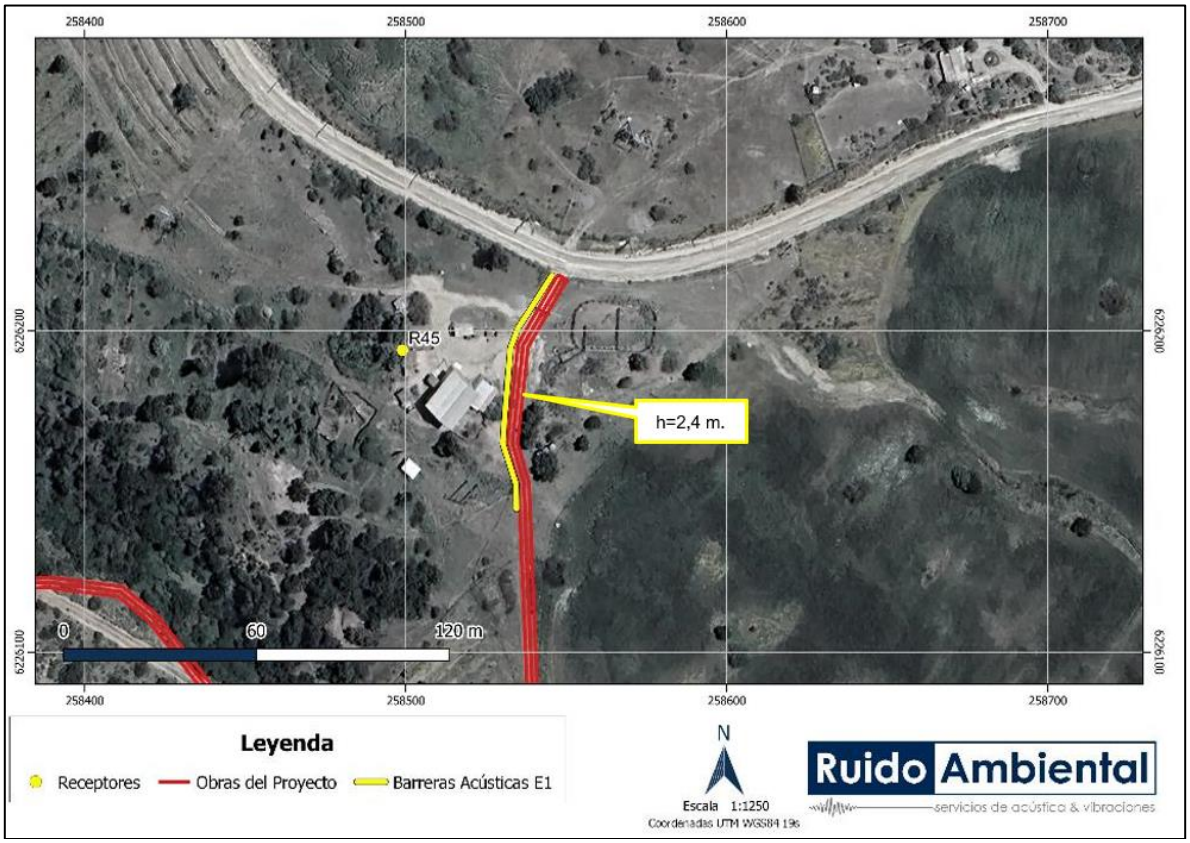
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 134. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.



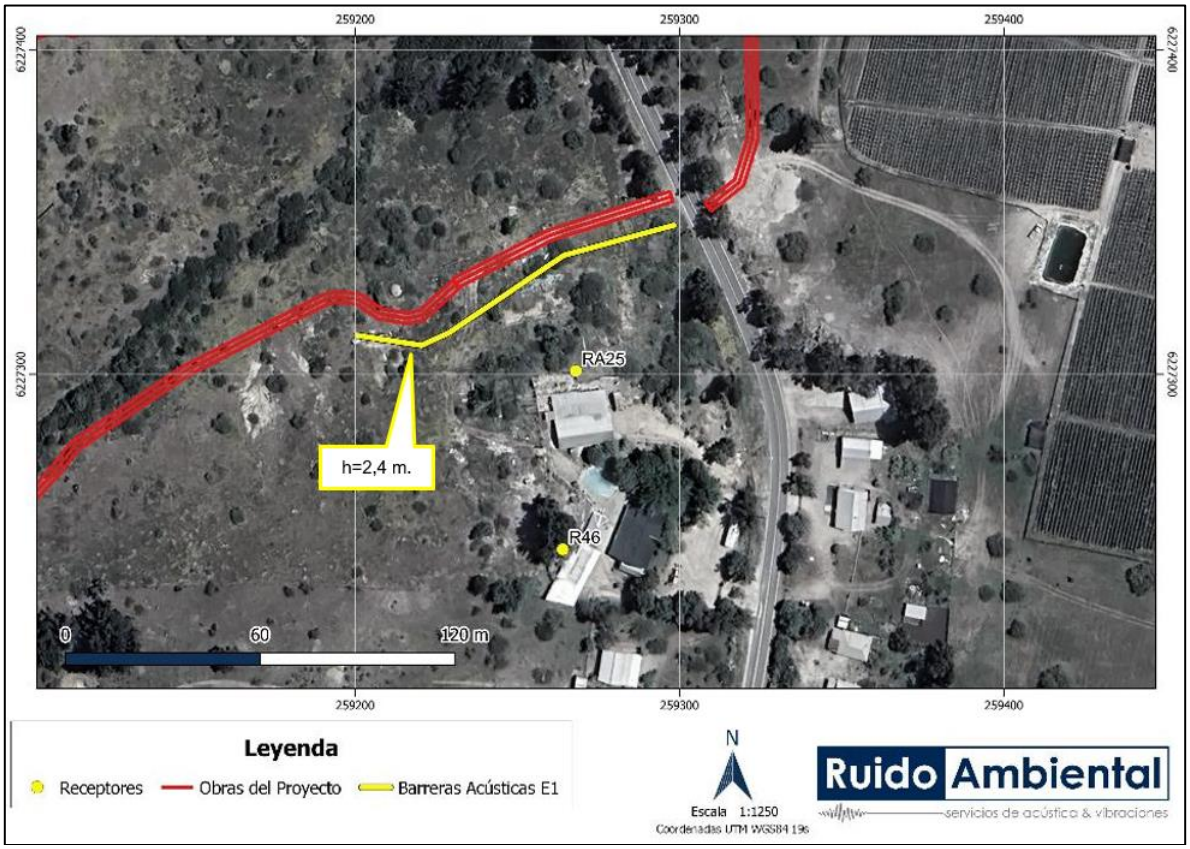
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 135. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.



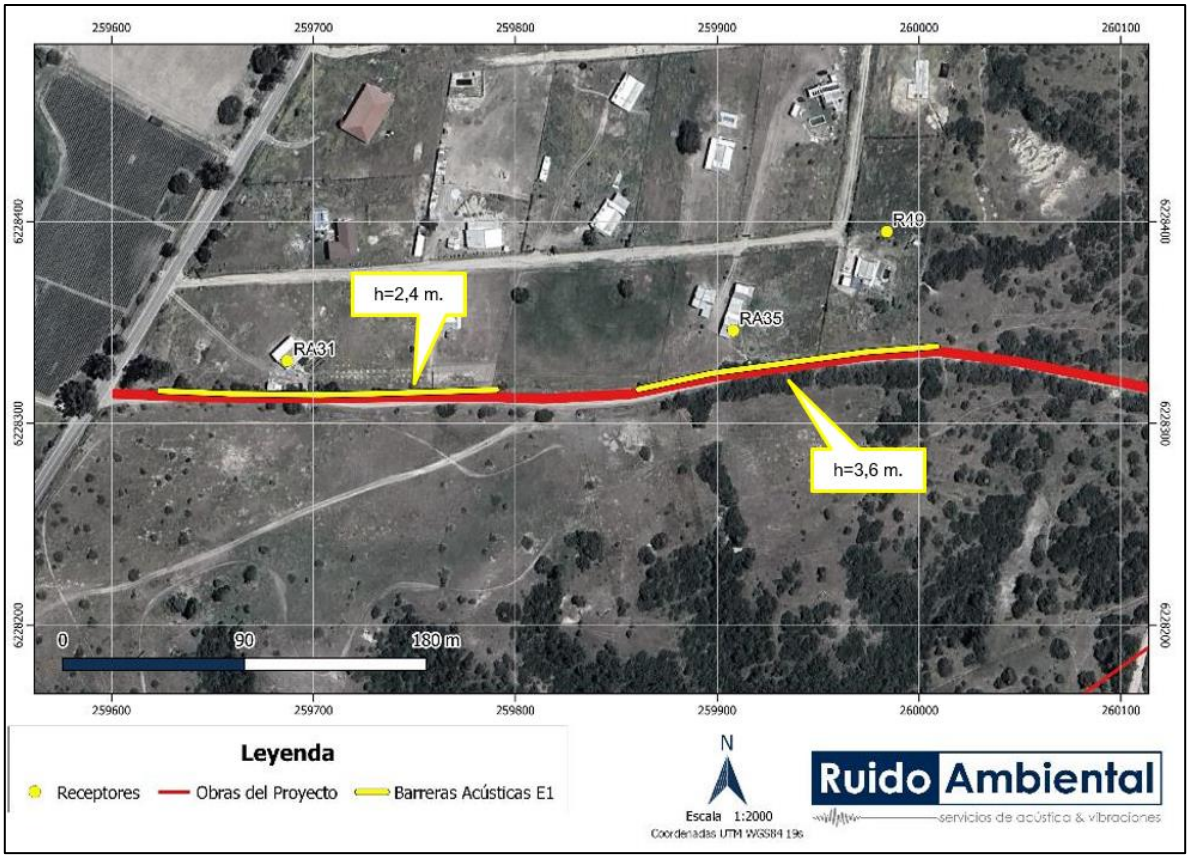
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 136. Ubicación y Altura de barrera acústica, R46 y RA25, Escenario 1



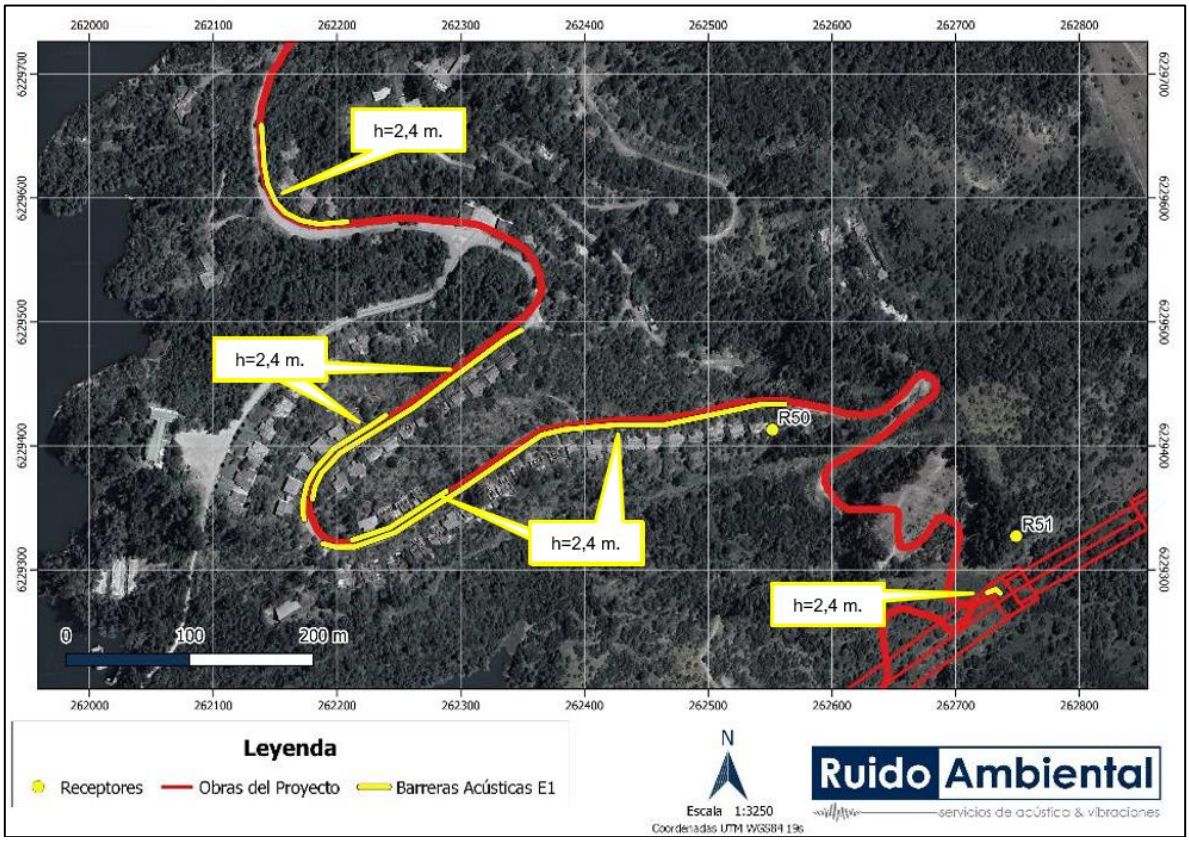
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 137. Ubicación y Altura de barrera acústica, R49, RA31 y RA35, Escenario 1



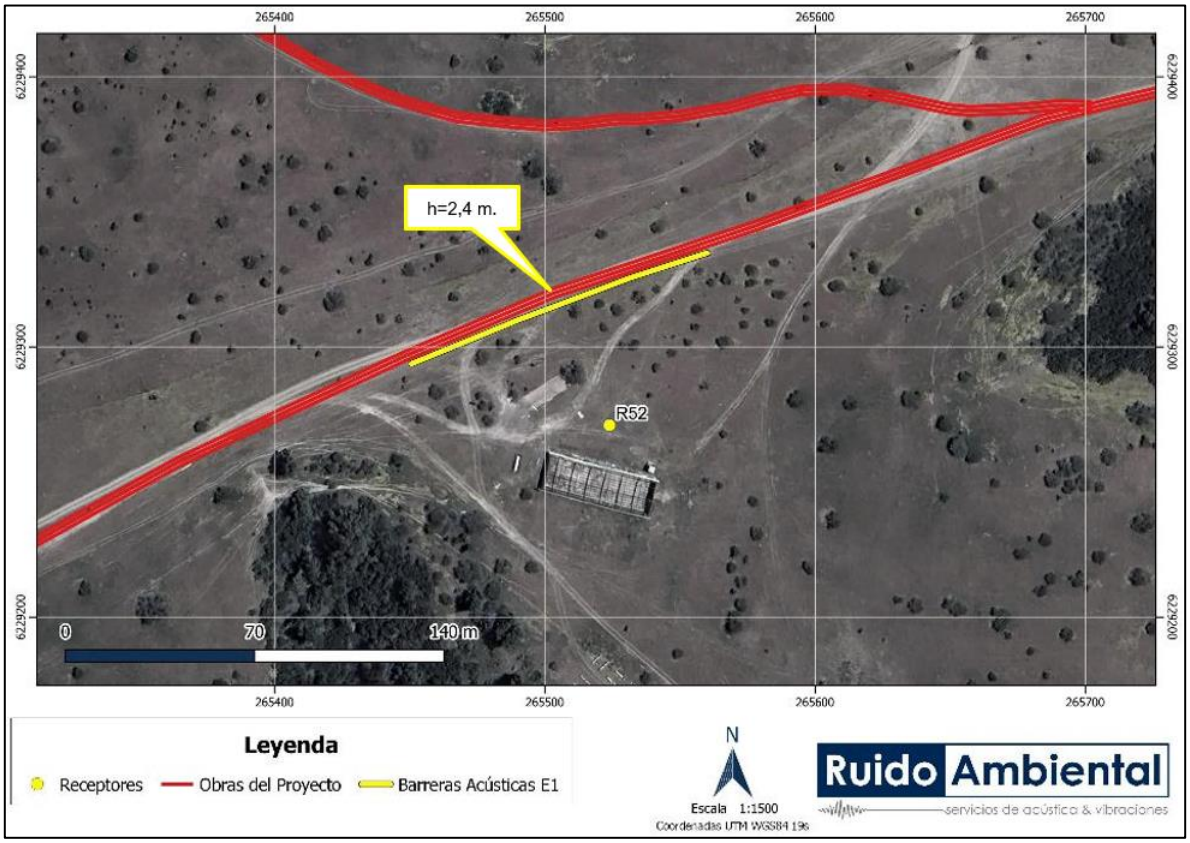
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 138. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1



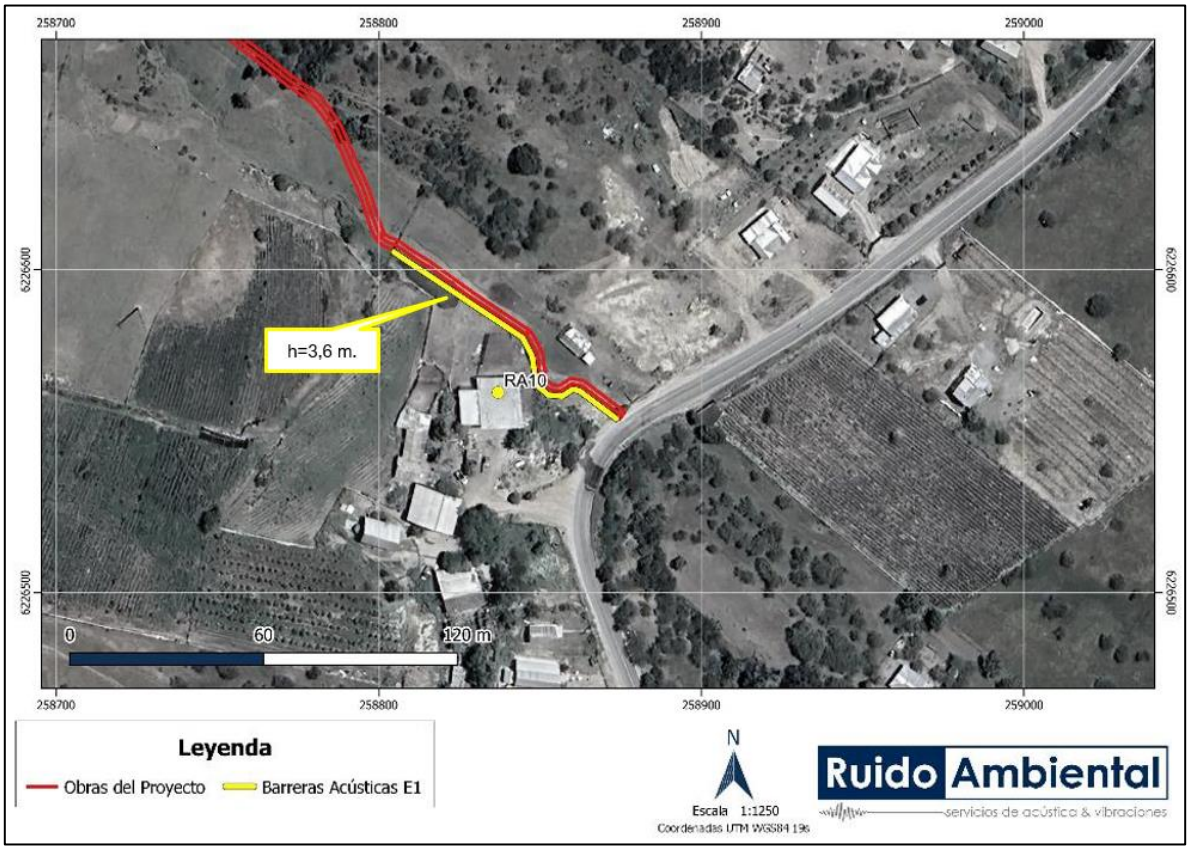
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 139. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1



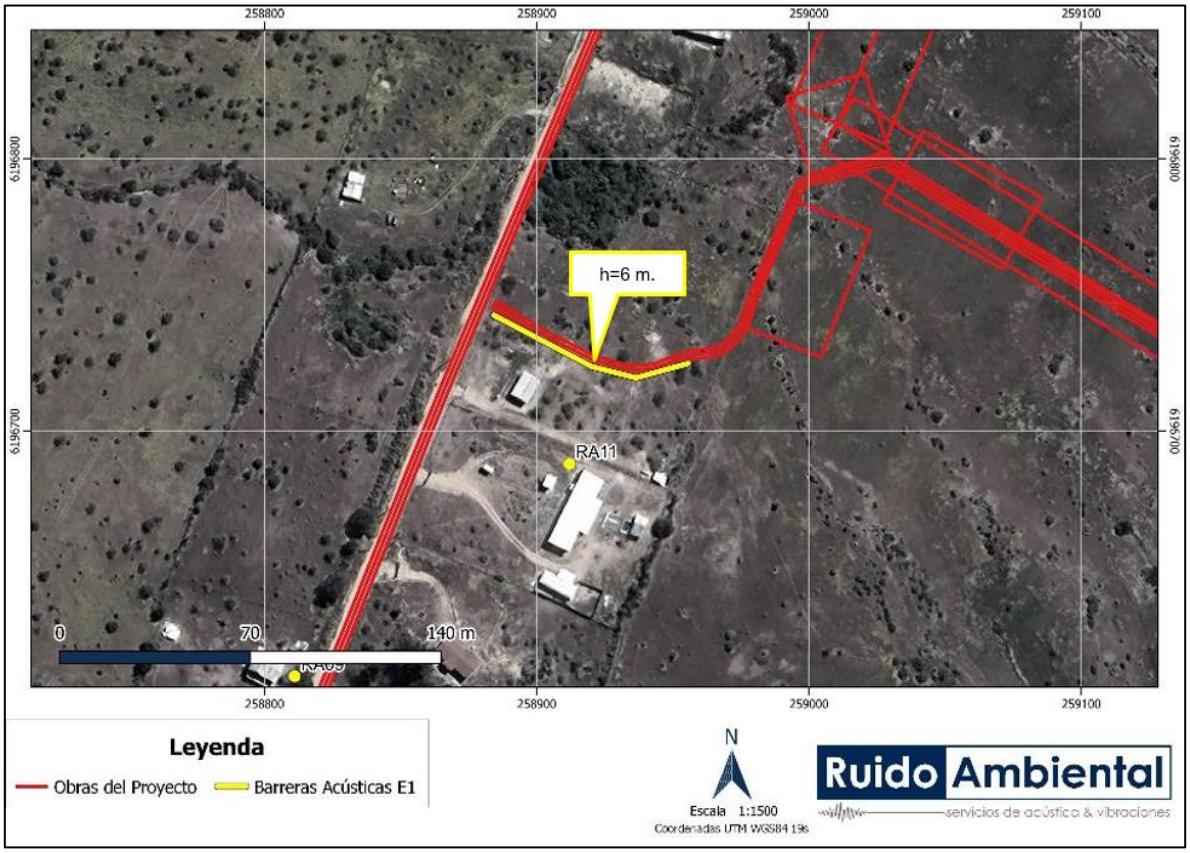
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 140. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA10, Escenario 1



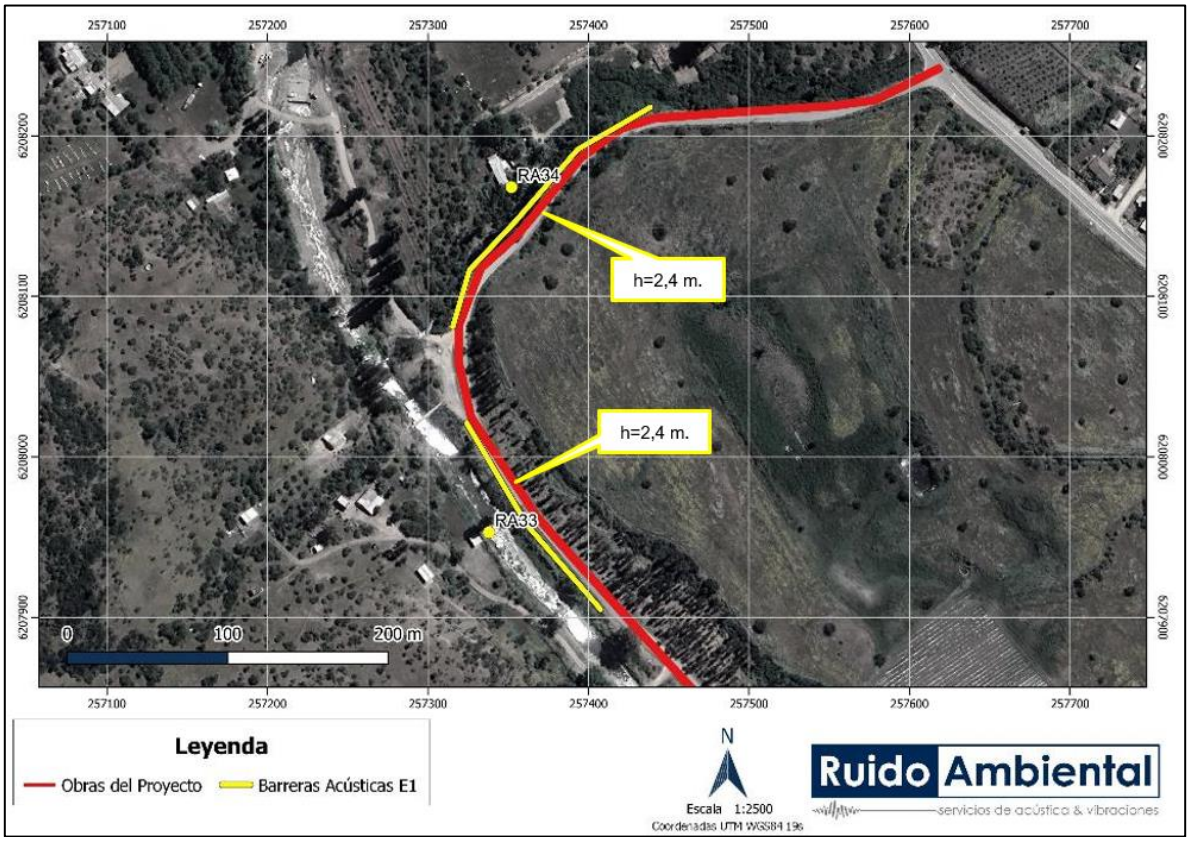
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 141. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA11, Escenario 1



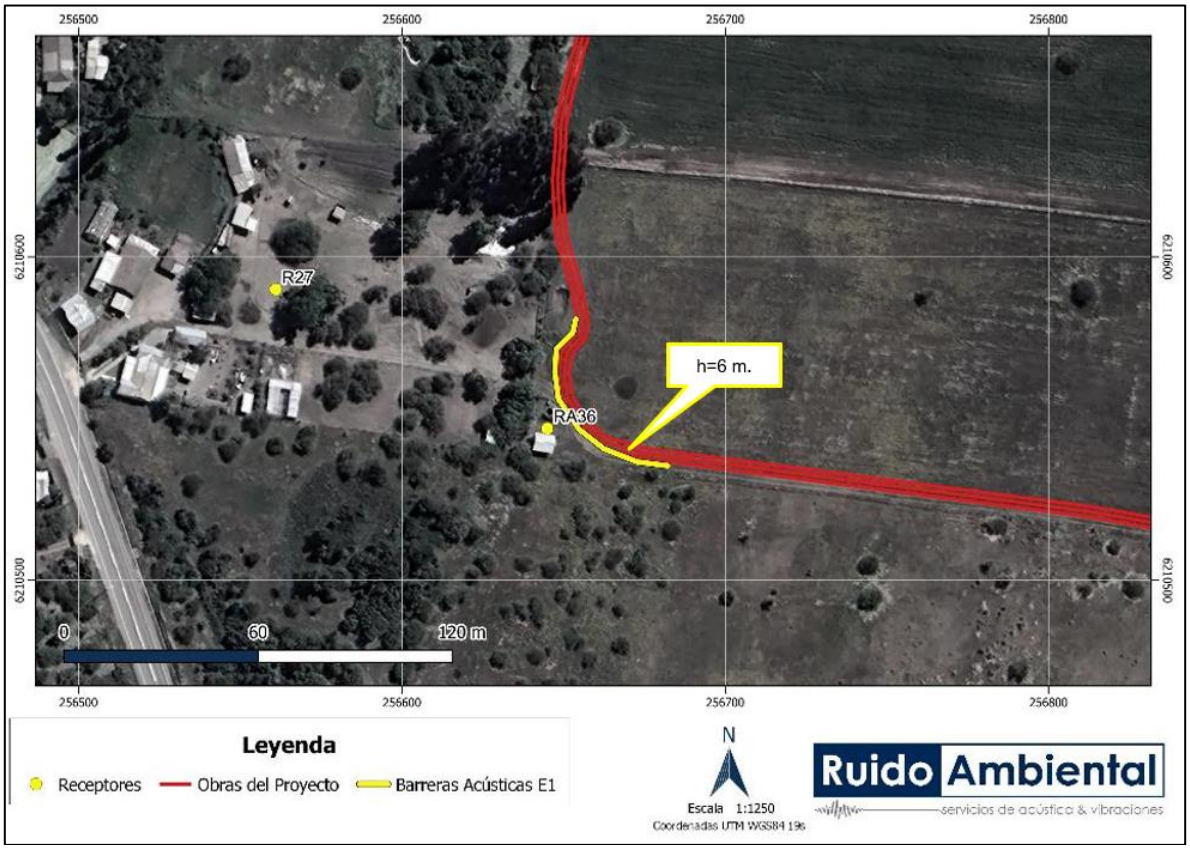
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 142. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA33 y RA34, Escenario 1



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 143. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 1



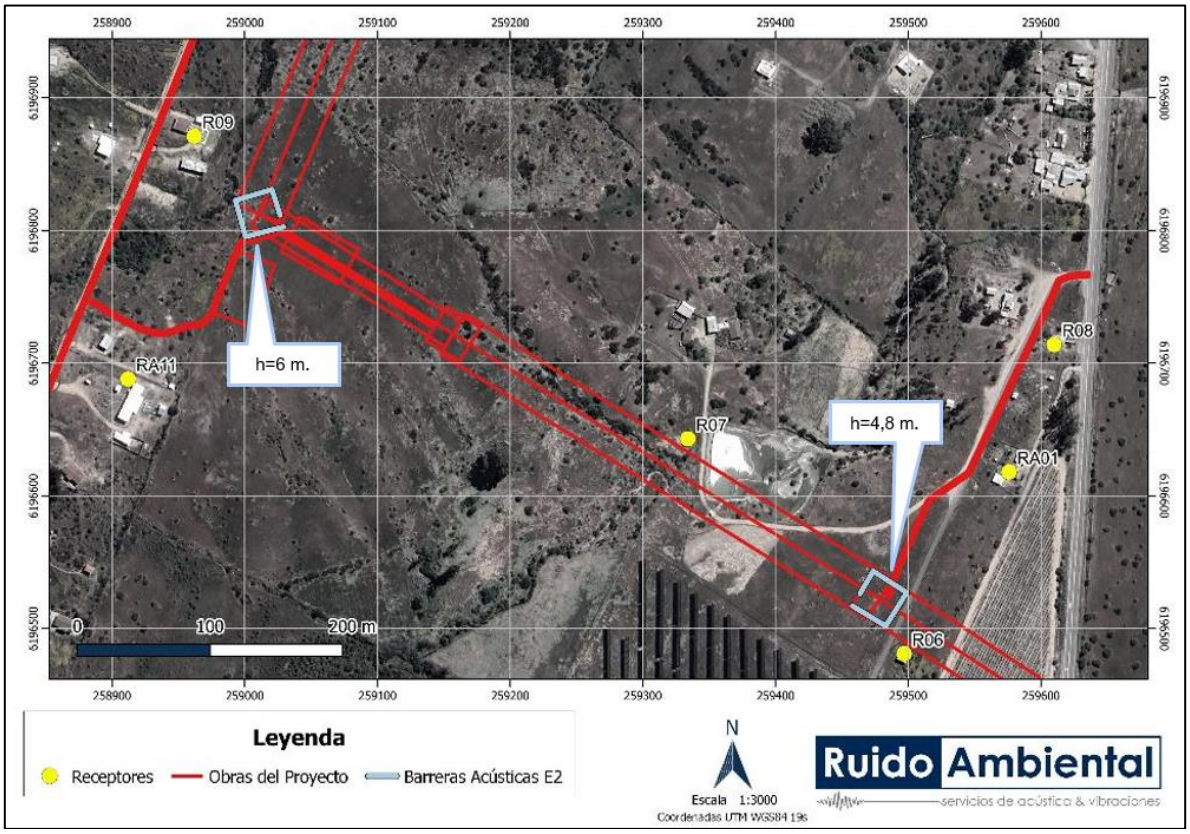
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 71. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	4,8
R09	2	6,0
R10	2	4,8
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	3,6
R30	2	3,6
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R41	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6
RA01	2	4,8
RA11	2	6,0
RA14	2	3,6
RA16	2	6,0
RA17	2	6,0
RA18	2	6,0
RA19	2	3,6
RA36	2	3,6

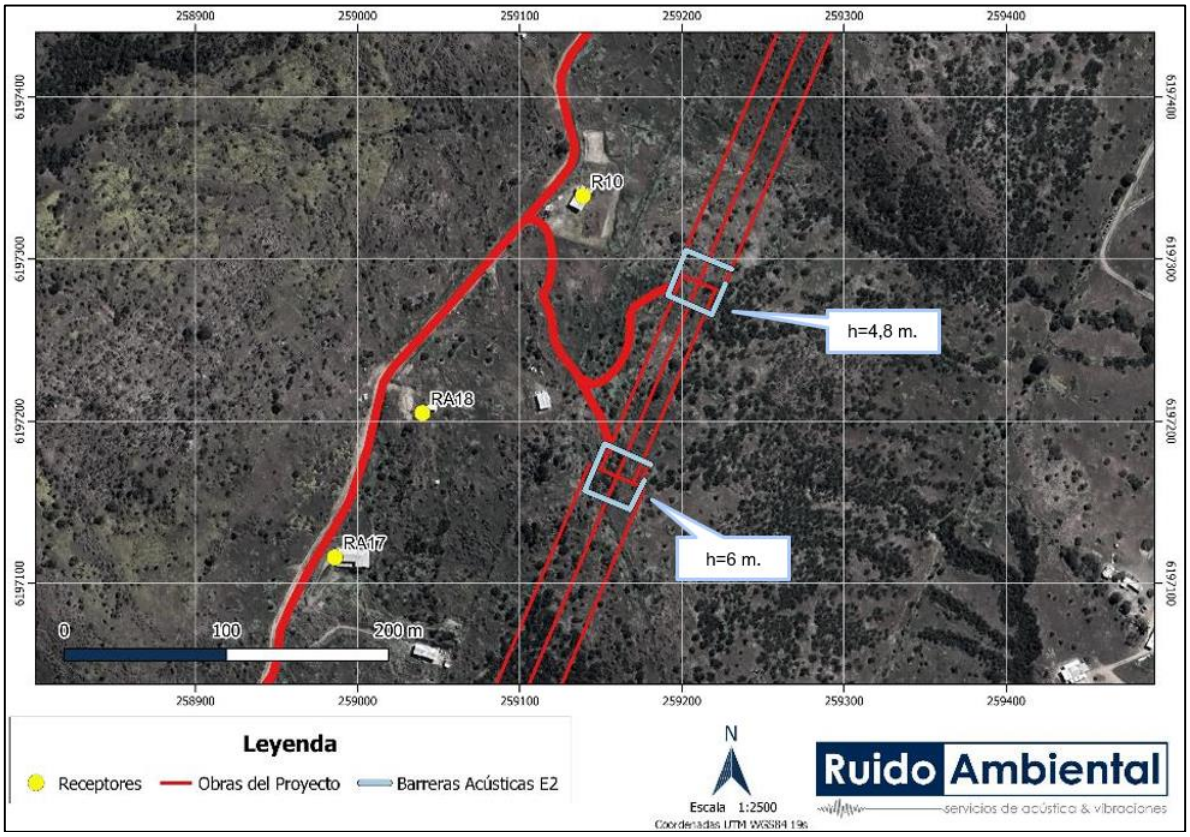
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 144. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R09 y RA01, Escenario 2.



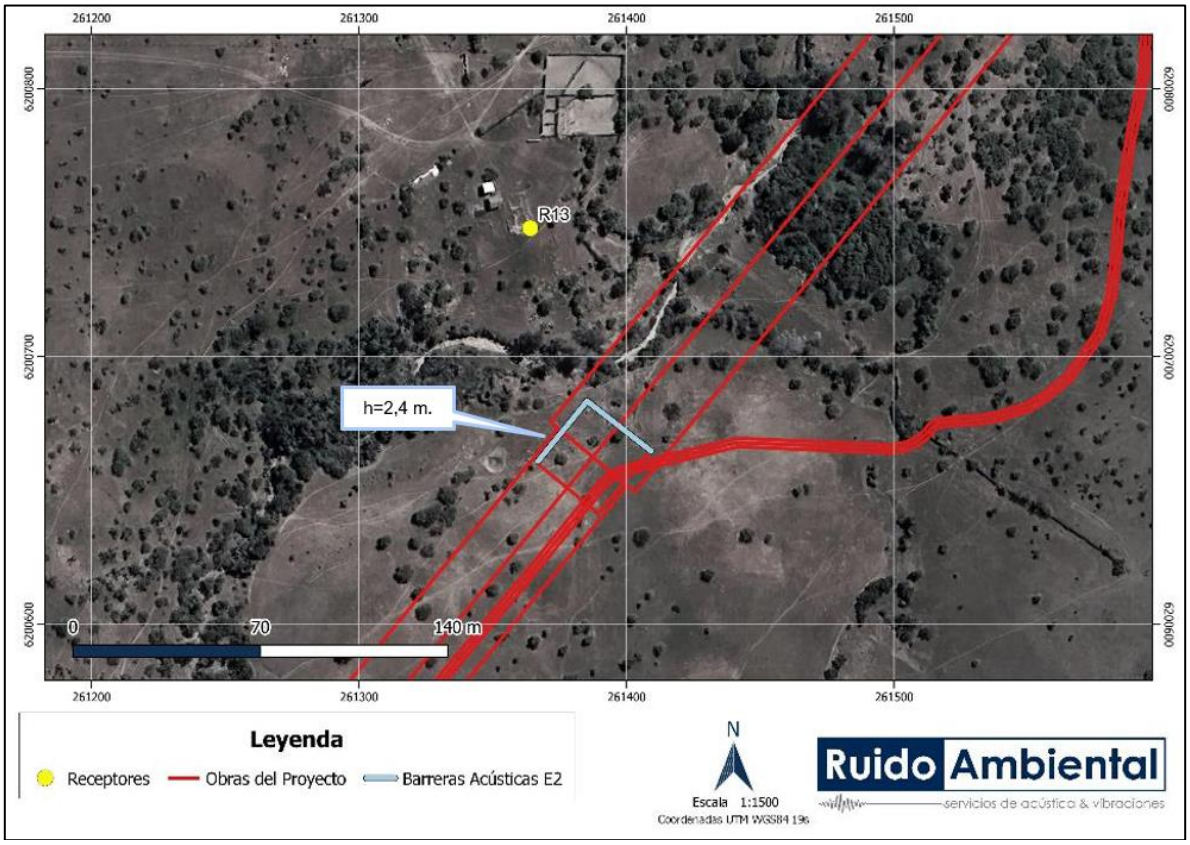
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 145. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10 y RA18, Escenario 2.



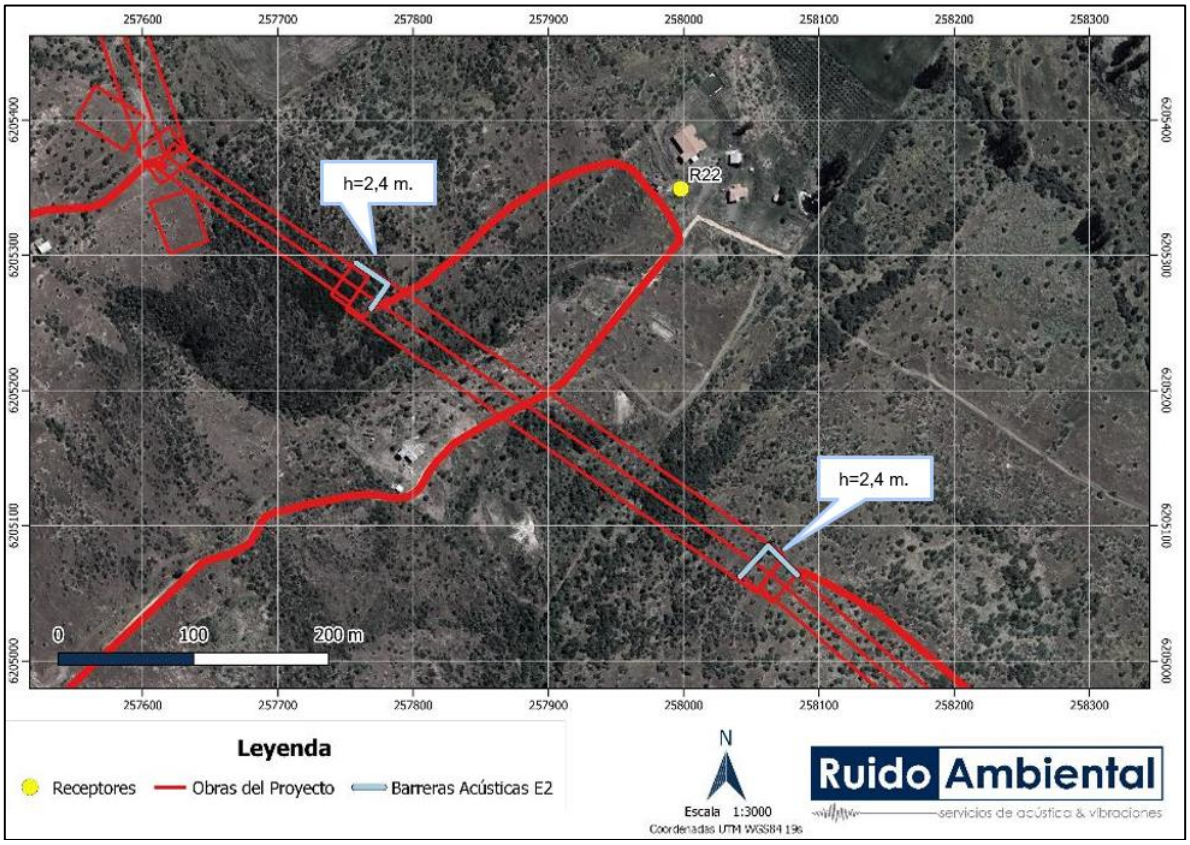
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 146. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.



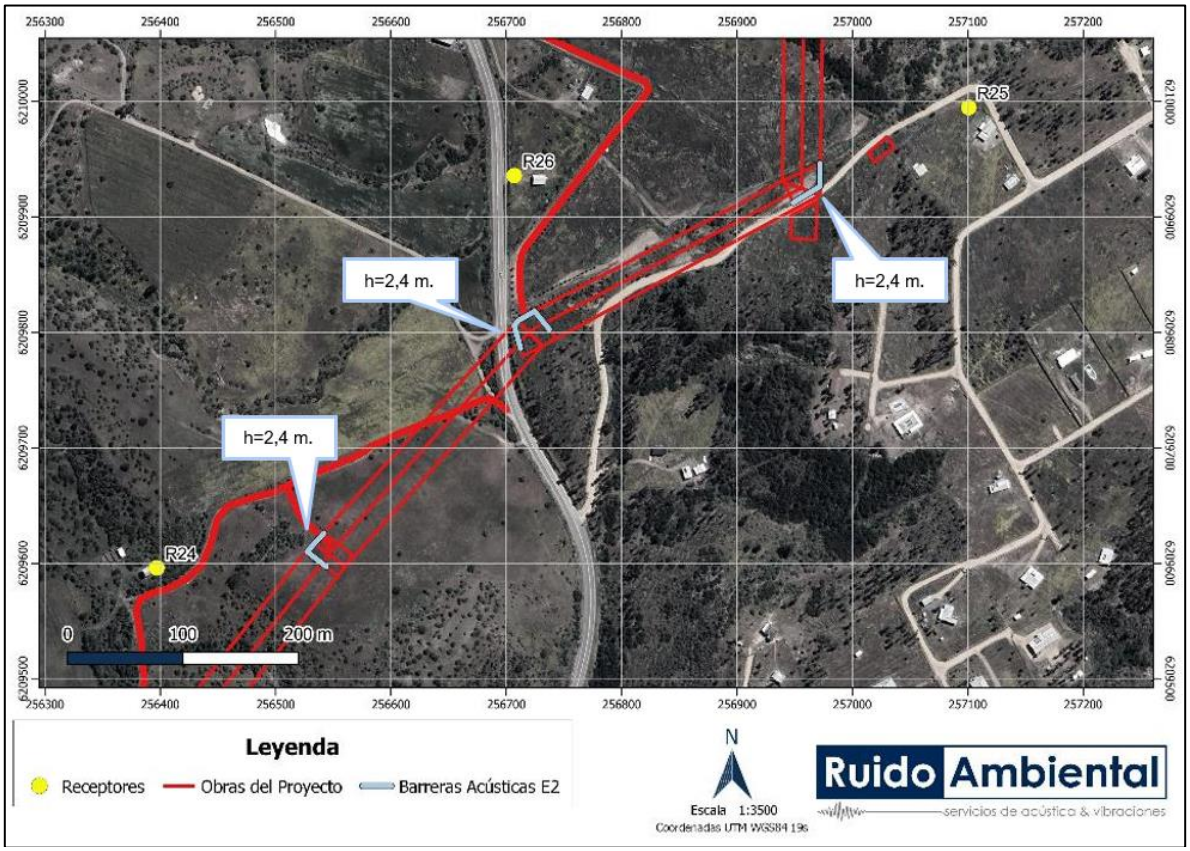
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 147. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.



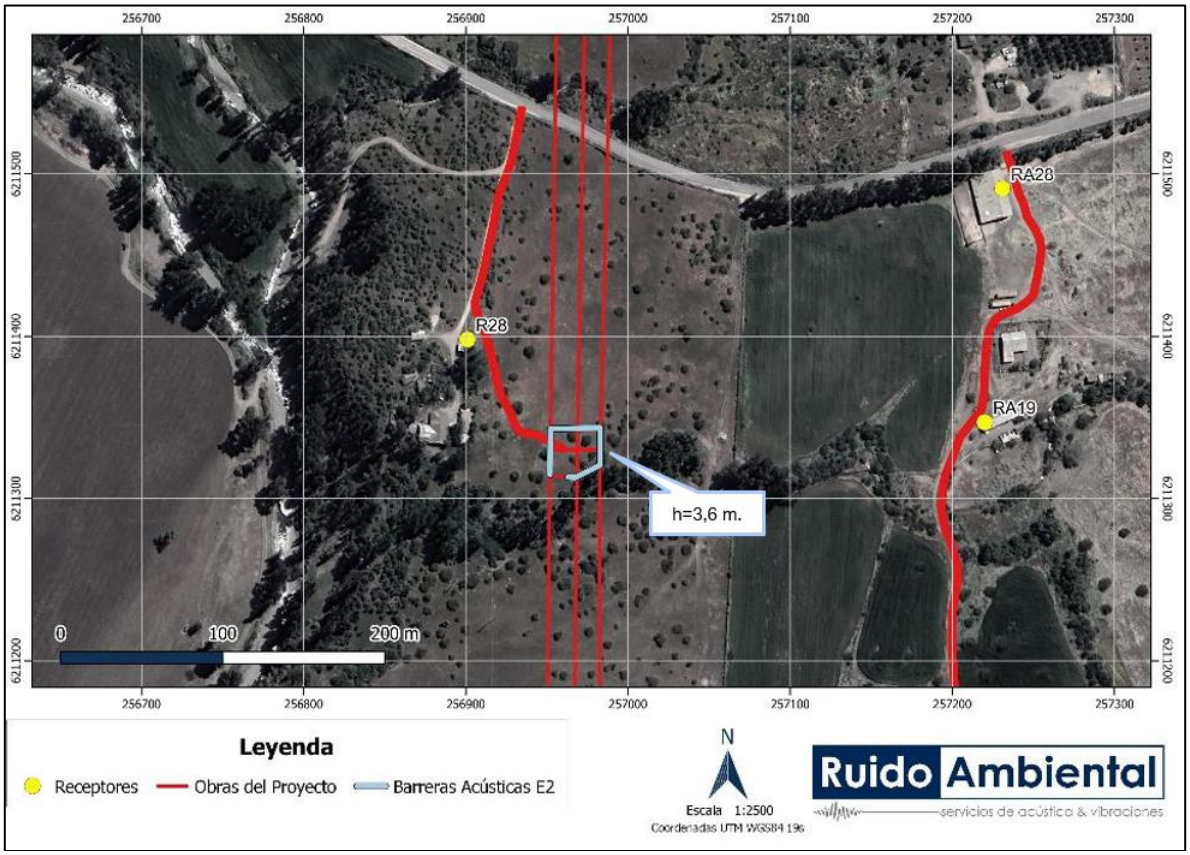
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 148. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, R25 y R26, Escenario 2.



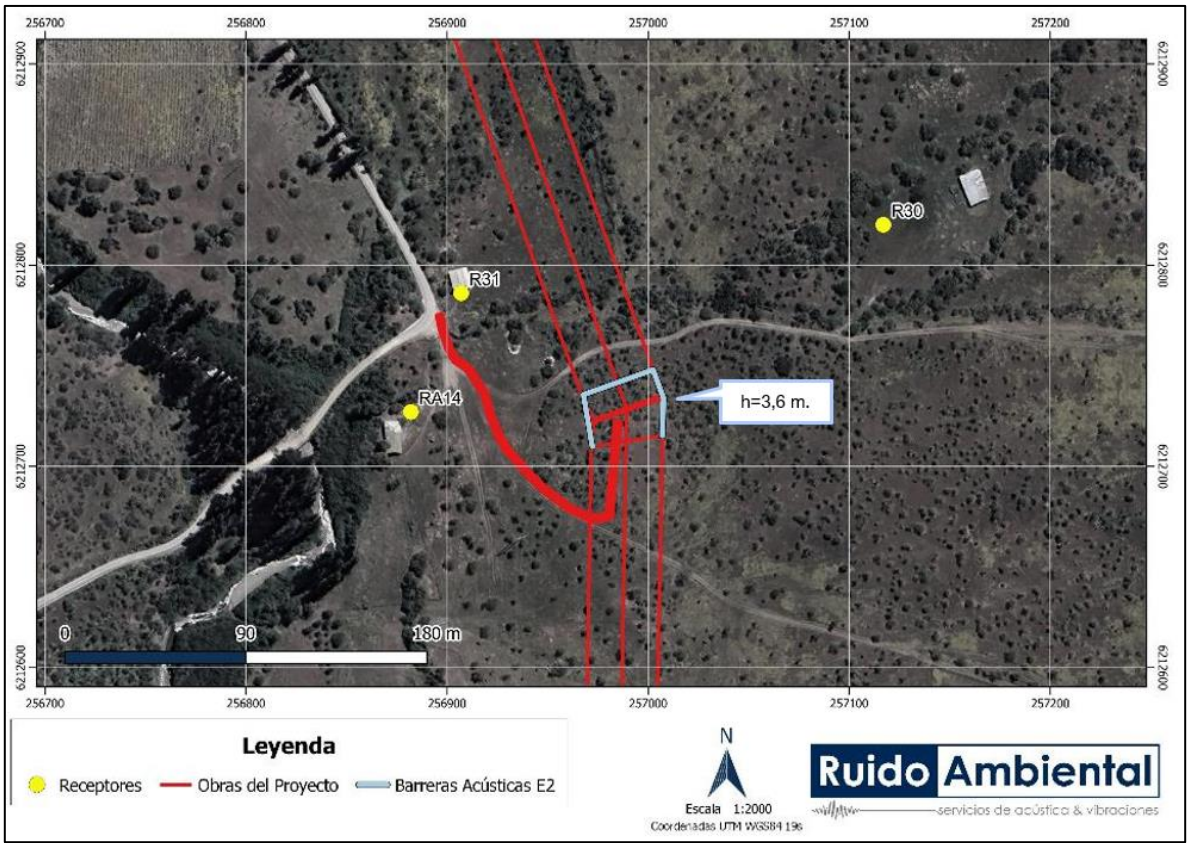
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 149. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19, Escenario 2.



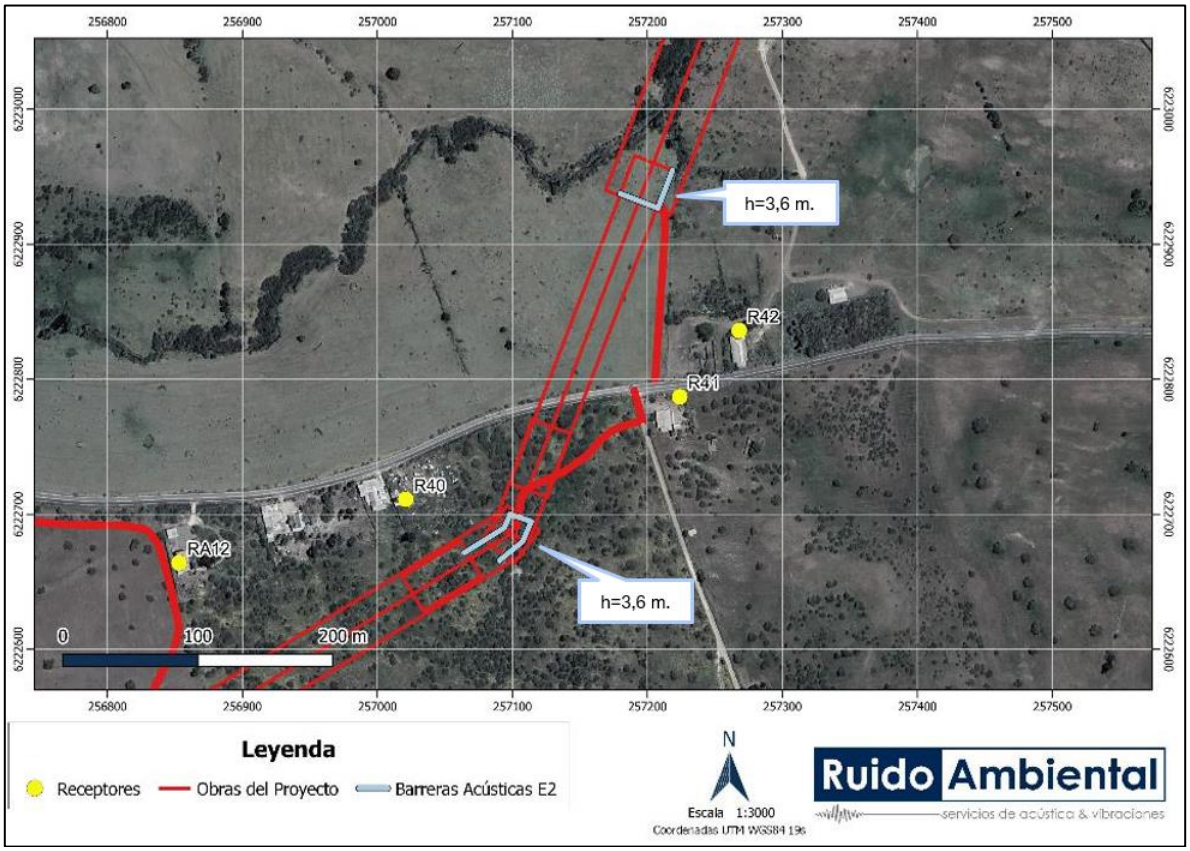
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 150. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30, R31 y RA14, Escenario 2.



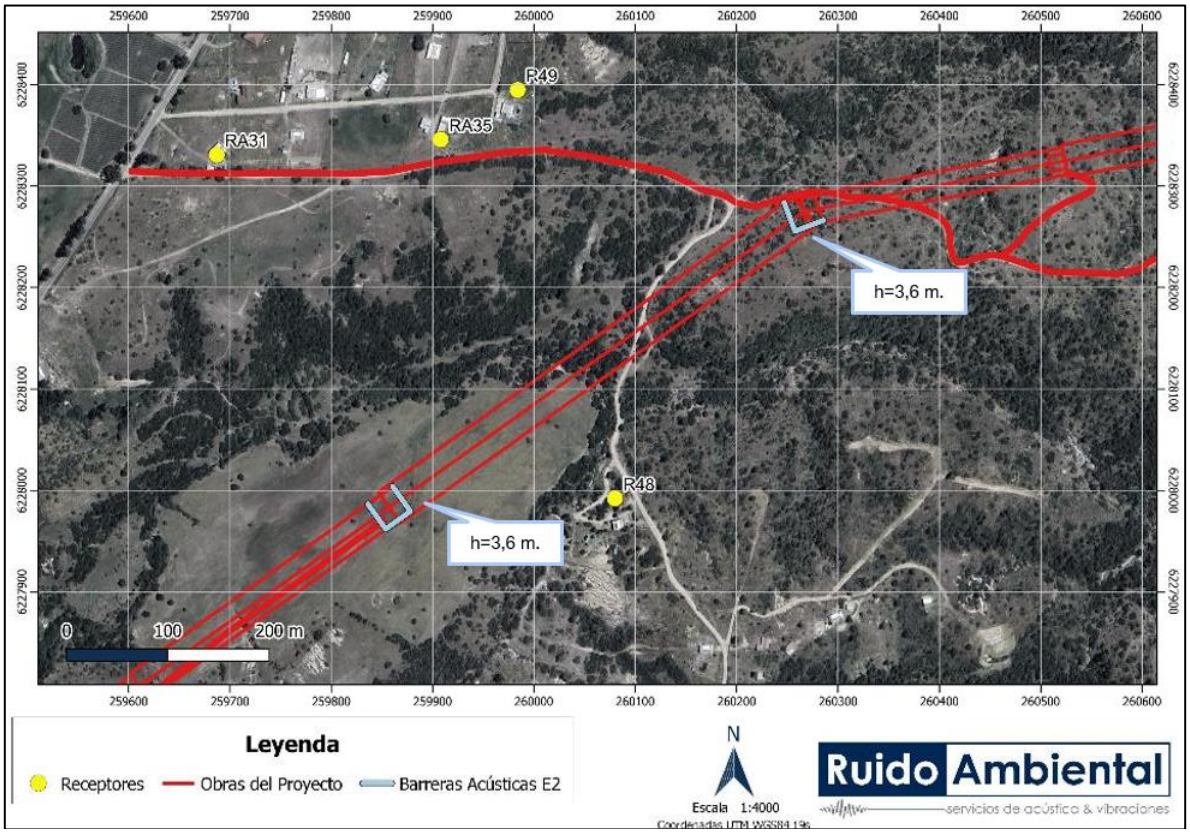
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 151. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42, Escenario 2.



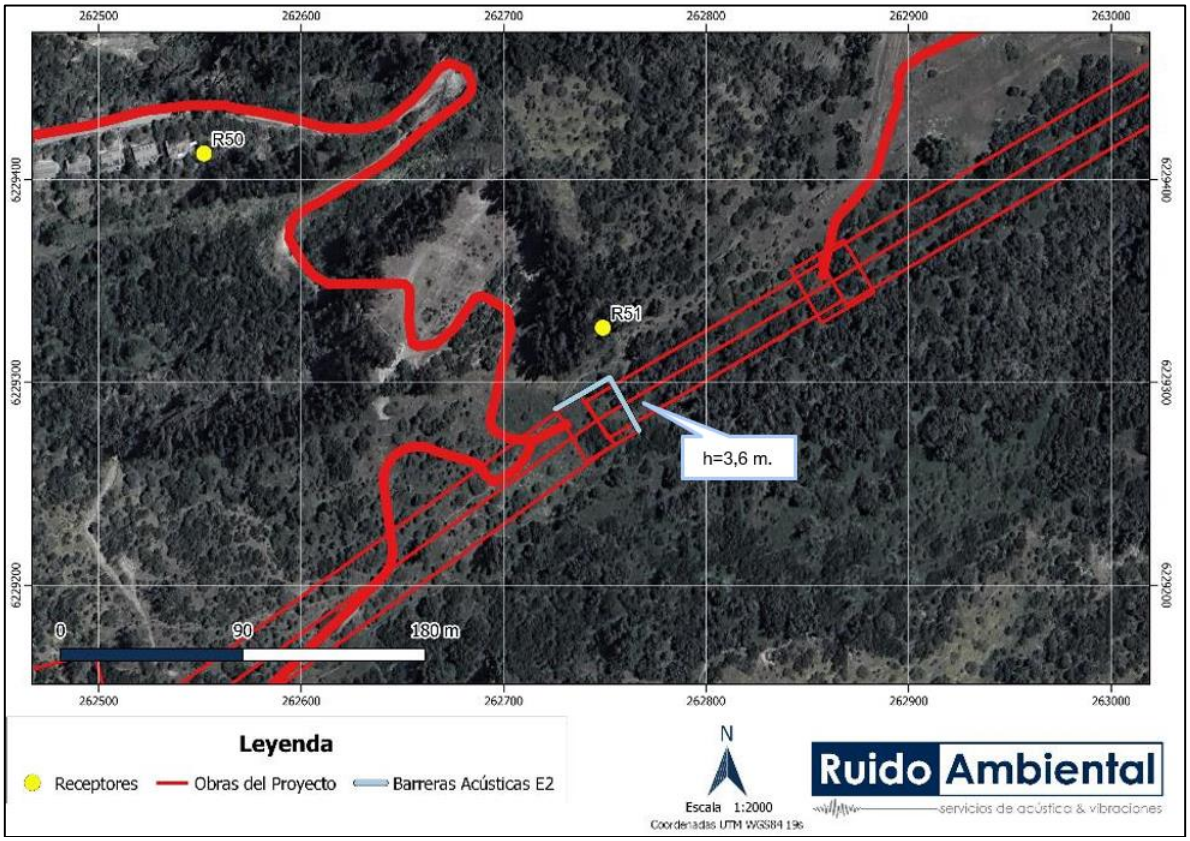
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 152. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48, Escenario 2.



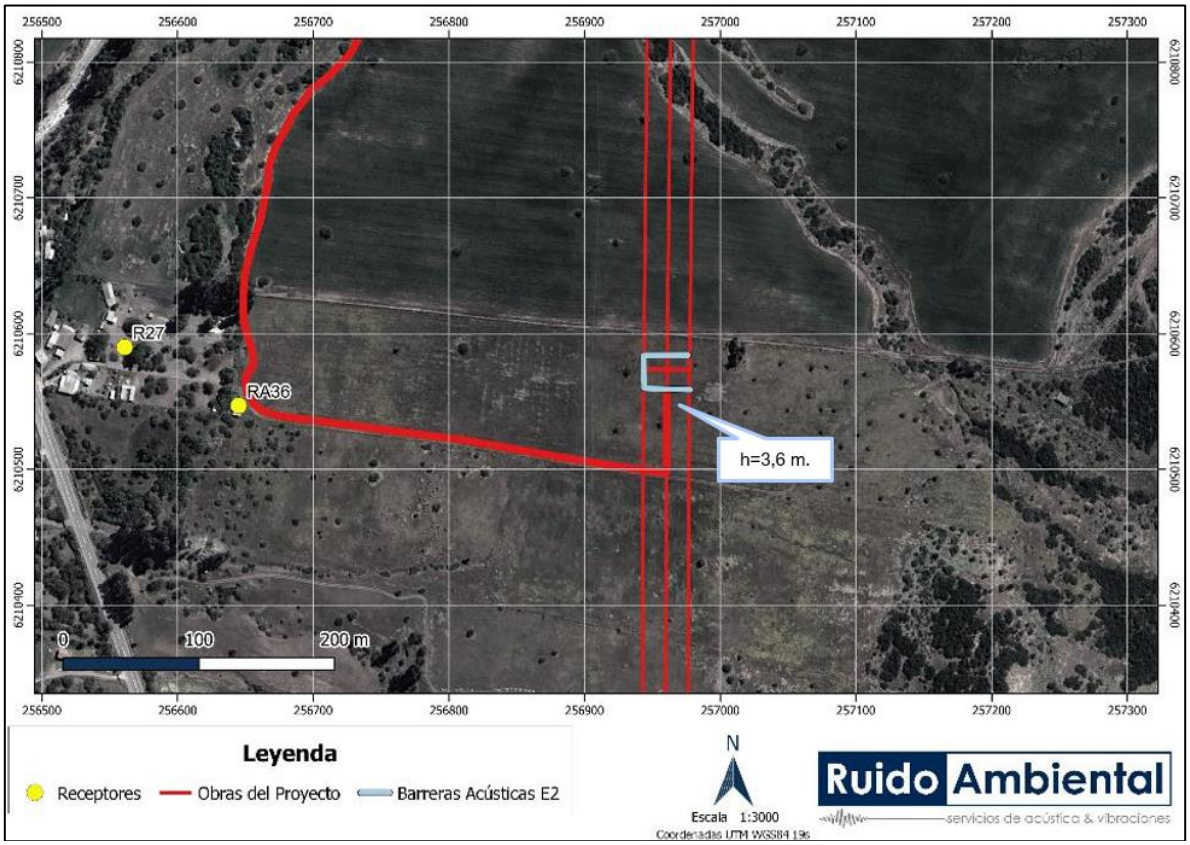
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 153. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51, Escenario 2.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 154. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 2.



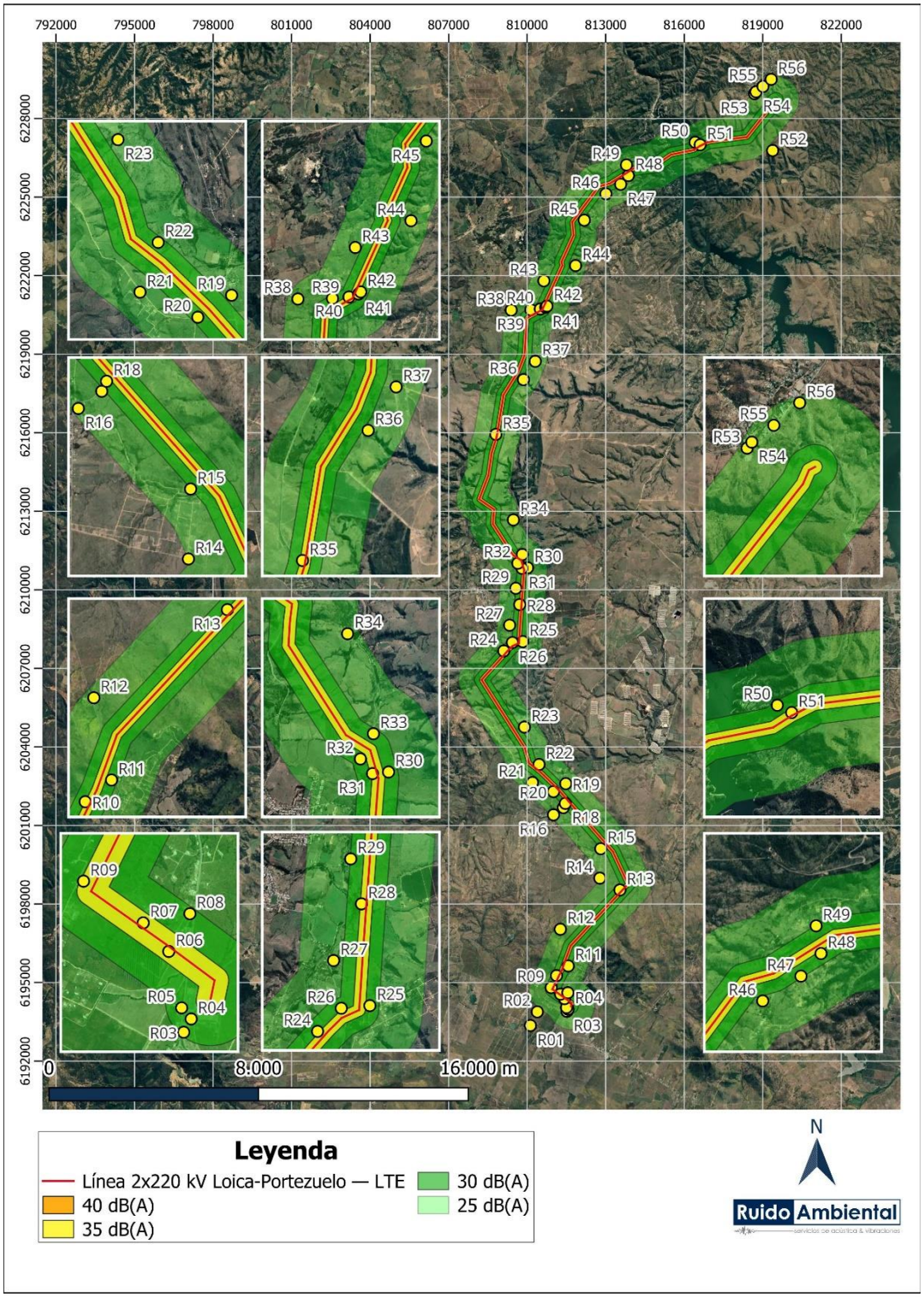
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Adicionalmente, dados los altos niveles de ruido estimados en los receptores R22, R31, R41, R54, RA15, RA22 y RA23 para las actividades de habilitación o mejora de caminos, se considera que las obras a realizar frente a dichos receptores se realizarán con una maquinaria a la vez, es decir, operando de manera exclusiva. Por otra parte, en los receptores RA01 y RA36, para las actividades de mejoras de caminos existentes, solo podrán realizarse trabajos con motoniveladora o herramientas manuales.

Fase de operación

Se evaluó el ruido generado por el efecto corona por la línea de alta tensión (LAT) y Subestación Loica. Para el cálculo de los niveles de ruido asociados al posible efecto corona se consideró lo recomendado en la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA: "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica". Para esto, se utilizó el modelo alemán FGH (Forschungsgemeinschaft Für Hochspannunge und Hochstromtechnik E. V.), el cual es válido para las características de la línea del Proyecto y considera un nivel de lluvia intenso (L5).

Figura 155. Representación gráfica del nivel de ruido estimado por efecto corona durante la fase de operación.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 72. NPS estimado por funcionamiento en fase de operación.

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
R01	0	22	**22**	61	50	**Cumple**
R02	0	24	**24**	57	50	**Cumple**
R03	0	30	**30**	60	50	**Cumple**
R04	0	32	**32**	60	50	**Cumple**
R05	0	31	**31**	59	50	**Cumple**
R06	0	39	**39**	53	50	**Cumple**
R07	0	38	**38**	56	50	**Cumple**
R08	0	30	**30**	58	50	**Cumple**
R09	0	35	**35**	54	49	**Cumple**
R10	0	34	**34**	50	49	**Cumple**
R11	0	31	**31**	59	50	**Cumple**
R12	0	25	**25**	55	50	**Cumple**
R13	0	35	**35**	53	50	**Cumple**
R14	0	25	**25**	56	50	**Cumple**
R15	1	30	**30**	57	50	**Cumple**
R16	1	25	**25**	59	50	**Cumple**
R17	1	29	**29**	58	50	**Cumple**
R18	1	32	**32**	57	50	**Cumple**
R19	2	28	**28**	59	50	**Cumple**
R20	2	31	**31**	54	50	**Cumple**
R21	2	27	**27**	51	49	**Cumple**
R22	2	31	**31**	48	46	**Cumple**
R23	2	28	**28**	52	47	**Cumple**
R24	3	33	**33**	51	49	**Cumple**
R25	4	32	**32**	52	49	**Cumple**
R26	4	33	**33**	52	49	**Cumple**
R27	4	28	**28**	58	49	**Cumple**
R28	4	35	**35**	55	49	**Cumple**
R29	5	30	**30**	52	49	**Cumple**
R30	5	32	**32**	50	49	**Cumple**

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
R31	5	36	**36**	50	49	**Cumple**
R32	5	32	**32**	55	49	**Cumple**
R33	5	31	**31**	54	49	**Cumple**
R34	6	25	**25**	53	50	**Cumple**
R35	7	37	**37**	58	49	**Cumple**
R36	9	29	**29**	51	50	**Cumple**
R37	9	27	**27**	54	50	**Cumple**
R38	10	26	**26**	57	50	**Cumple**
R39	10	31	**31**	54	50	**Cumple**
R40	11	36	**36**	54	50	**Cumple**
R41	11	35	**35**	51	48	**Cumple**
R42	11	34	**34**	51	48	**Cumple**
R43	11	28	**28**	51	50	**Cumple**
R44	13	27	**27**	56	50	**Cumple**
R45	14	29	**29**	52	50	**Cumple**
R46	15	29	**29**	57	50	**Cumple**
R47	16	30	**30**	47	46	**Cumple**
R48	17	33	**33**	47	46	**Cumple**
R49	17	30	**30**	52	46	**Cumple**
R50	18	31	**31**	53	48	**Cumple**
R51	17	37	**37**	53	48	**Cumple**
R52	28	24	**29**	52	48	**Cumple**
R53	40	25	**40**	57	50	**Cumple**
R54	41	25	**41**	57	50	**Cumple**
R55	38	26	**38**	60	50	**Cumple**
R56	37	25	**37**	60	50	**Cumple**
RA01	0	33	**33**	61	50	**Cumple**
RA02	0	25	**25**	57	50	**Cumple**
RA03	10	30	**30**	60	50	**Cumple**
RA04	0	26	**26**	60	50	**Cumple**
RA05	0	26	**26**	59	50	**Cumple**
RA06	0	27	**27**	53	50	**Cumple**
RA07	0	28	**28**	56	50	**Cumple**

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
RA08	0	29	**29**	58	50	**Cumple**
RA09	0	29	**29**	54	49	**Cumple**
RA10	15	28	**28**	50	49	**Cumple**
RA11	0	32	**32**	59	50	**Cumple**
RA12	10	33	**33**	55	50	**Cumple**
RA13	10	31	**31**	53	50	**Cumple**
RA14	5	34	**34**	56	50	**Cumple**
RA15	5	29	**29**	57	50	**Cumple**
RA16	0	32	**32**	59	50	**Cumple**
RA17	0	32	**32**	58	50	**Cumple**
RA18	0	33	**33**	57	50	**Cumple**
RA19	4	30	**30**	59	50	**Cumple**
RA20	0	25	**25**	54	50	**Cumple**
RA21	1	25	**25**	51	49	**Cumple**
RA22	1	26	**26**	48	46	**Cumple**
RA23	1	25	**25**	52	47	**Cumple**
RA24	1	30	**30**	51	49	**Cumple**
RA25	16	29	**29**	52	49	**Cumple**
RA26	3	24	**24**	52	49	**Cumple**
RA27	3	24	**24**	58	49	**Cumple**
RA28	1	30	**30**	55	49	**Cumple**
RA29	3	24	**24**	52	49	**Cumple**
RA30	3	24	**24**	50	49	**Cumple**
RA31	17	28	**28**	50	49	**Cumple**
RA32	3	24	**24**	55	49	**Cumple**
RA33	3	24	**24**	54	49	**Cumple**
RA34	3	23	**23**	53	50	**Cumple**
RA35	17	30	**30**	58	49	**Cumple**
RA36	4	29	**29**	51	50	**Cumple**

Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Como se puede apreciar, durante la fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios tanto en horario diurno como nocturno para la evaluación realizada bajo el procedimiento

del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Fase de cierre

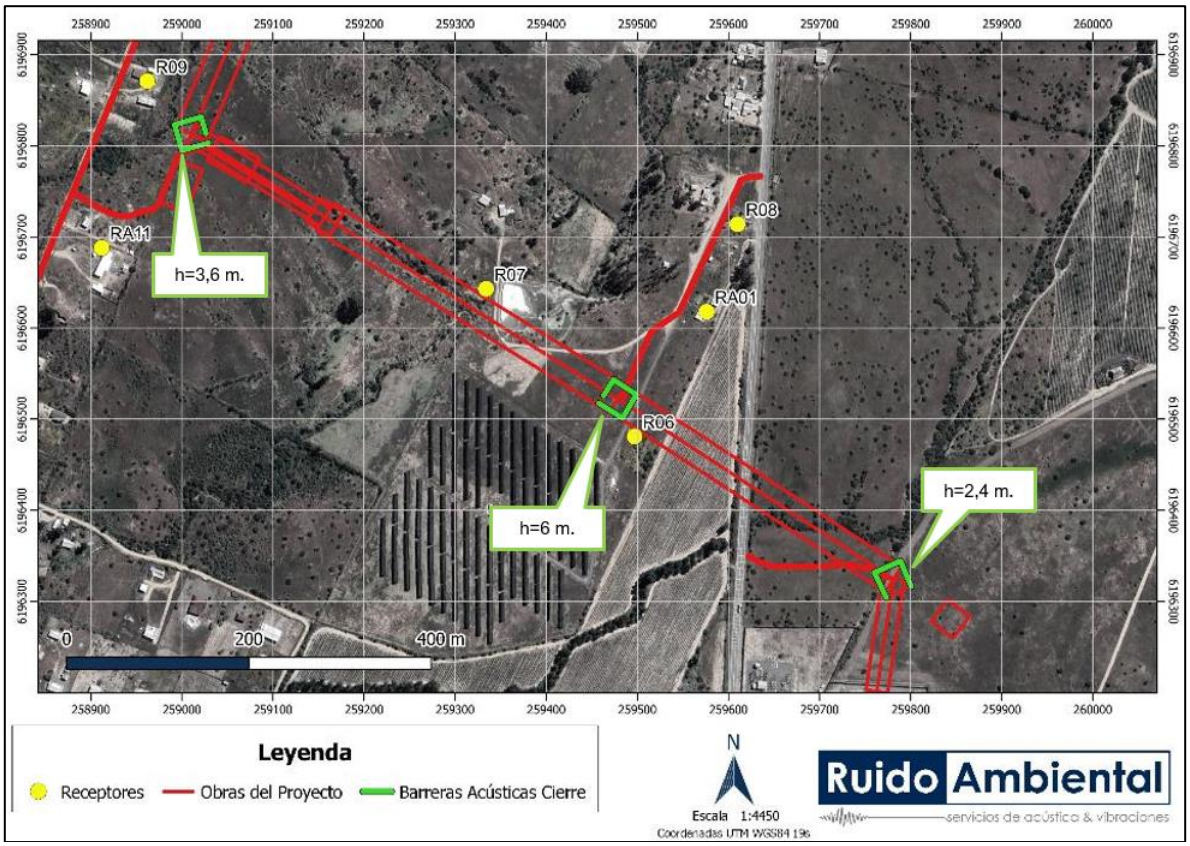
En esta fase las actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario. Esta fase será de un único escenario, siendo catorce receptores los que requieren de barreras acústicas para el control de emisiones. Las barreras acústicas perimetrales tendrán las mismas características técnicas de la fase de construcción, pero variando en la altura y longitud, tal como se identifica en la siguiente tabla y figuras:

Tabla 73. Especificaciones de barreras acústicas – fase de cierre.

Punto Receptor Asociado	Altura (metros)
R06	6,0
R09	3,6
R13	3,6
R24	3,6
R26	3,6
R28	2,4
R30	4,8
R31	4,8
R35	3,6
R40	2,4
R41	6,0
R42	2,4
R48	3,6
R51	6,0
RA01	6,0
RA11	3,6
RA14	4,8
RA16	3,6
RA17	4,8
RA18	4,8
RA19	2,4
RA36	2,4

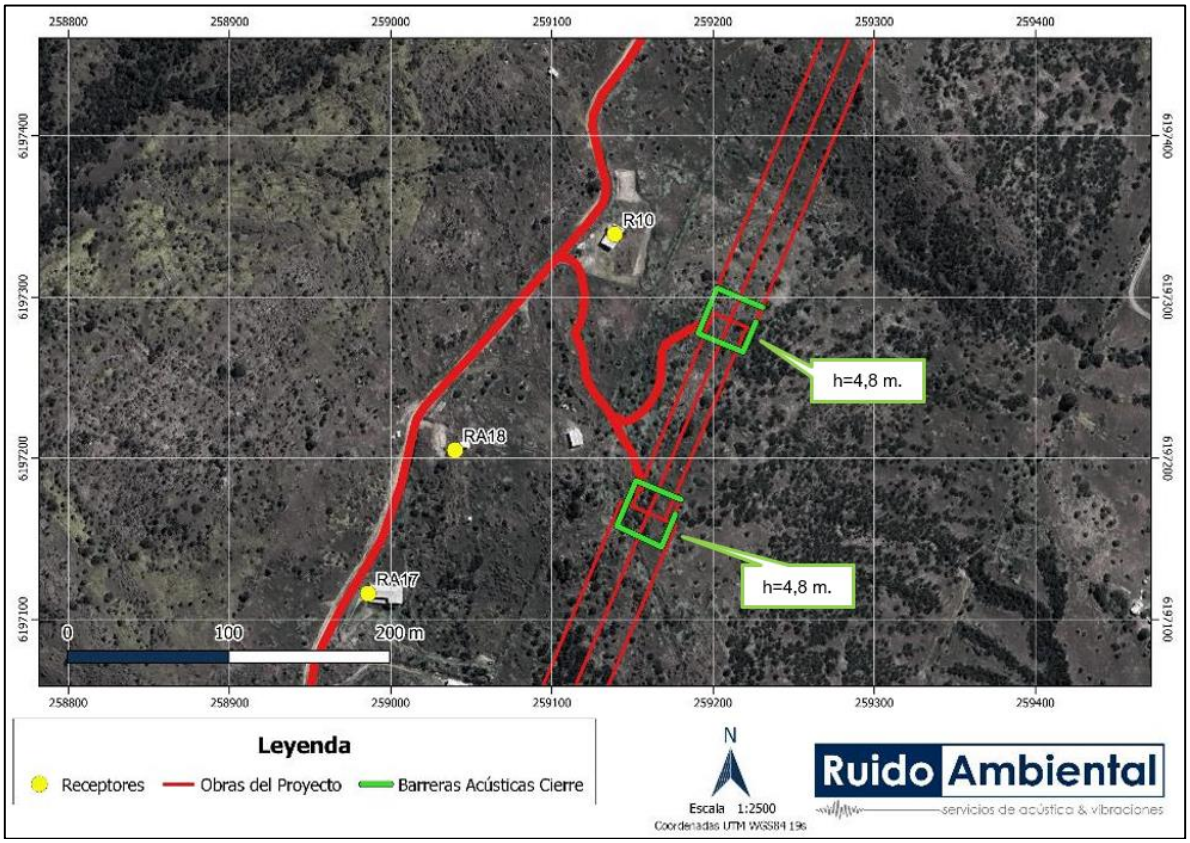
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 156. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R09, RA01 y RA11 – Fase de Cierre.



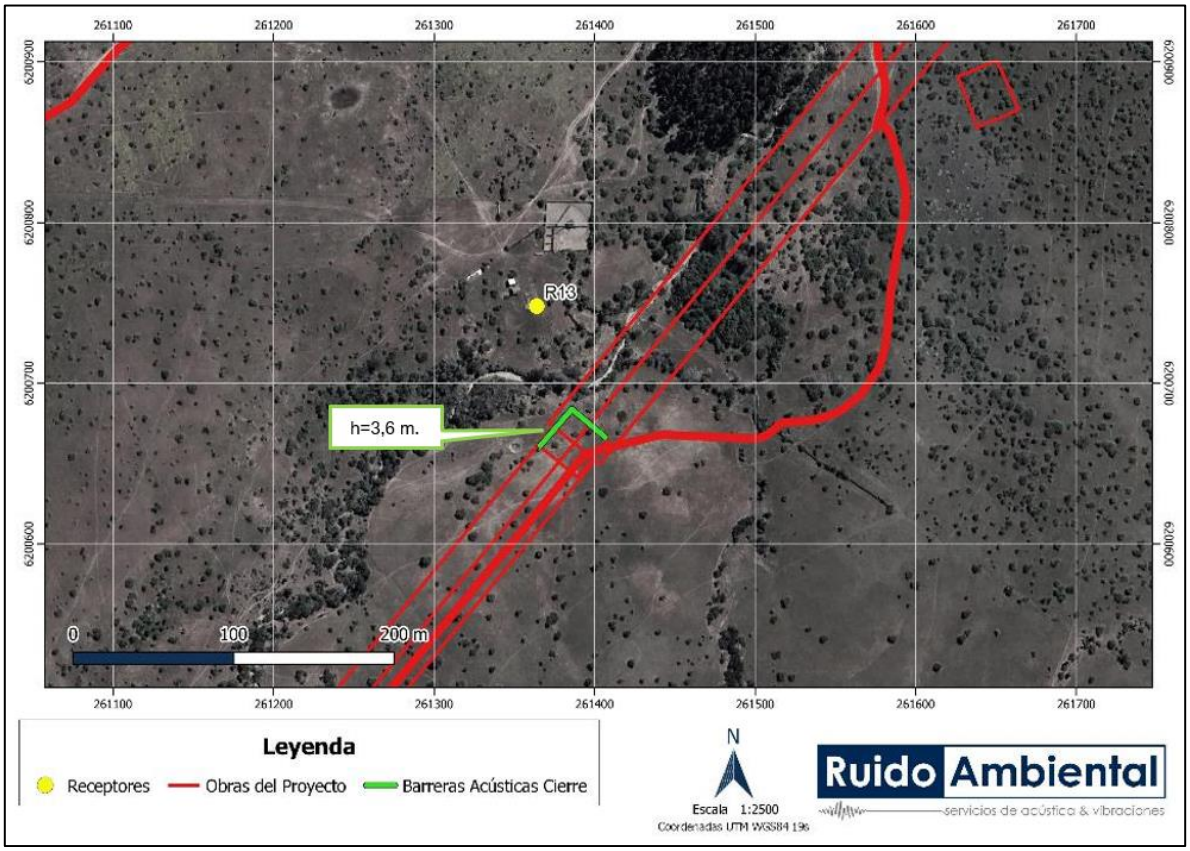
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 157. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA17 y RA18 – Fase de Cierre.



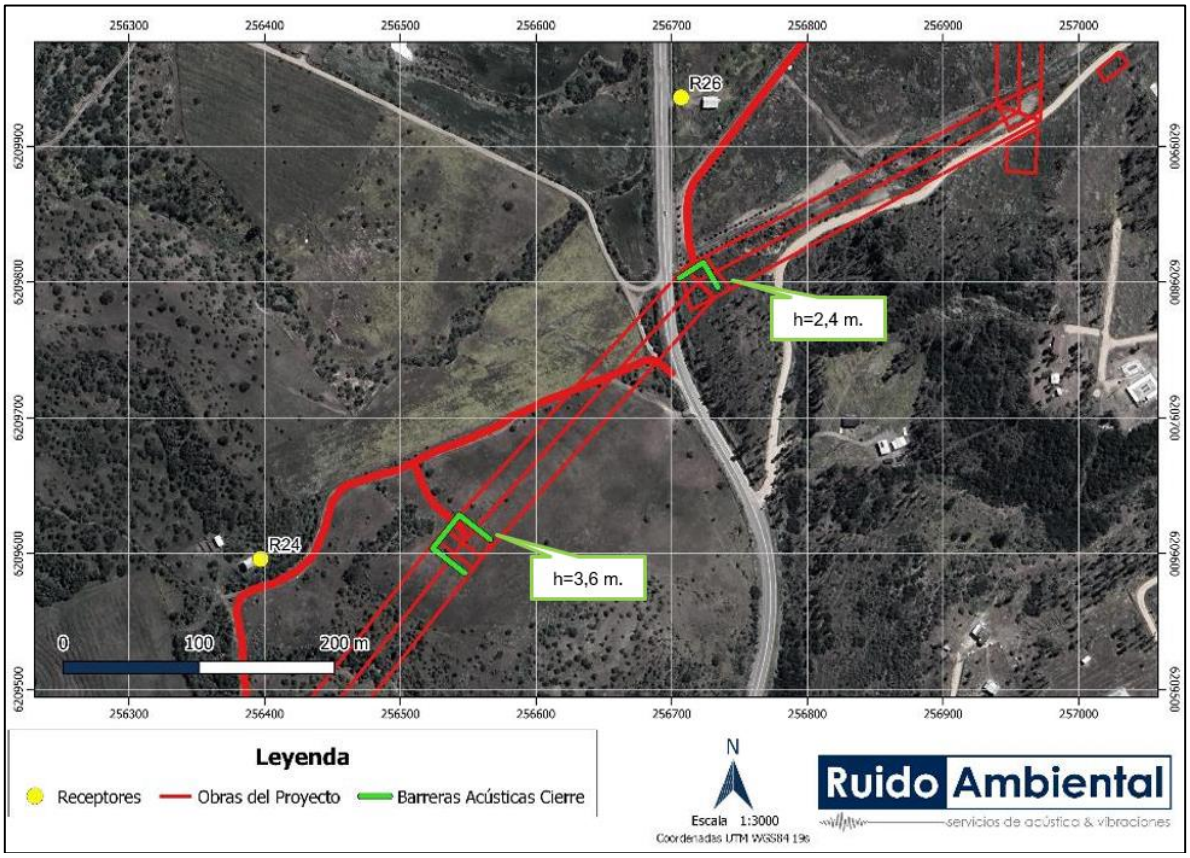
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 158. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13 – Fase de Cierre.



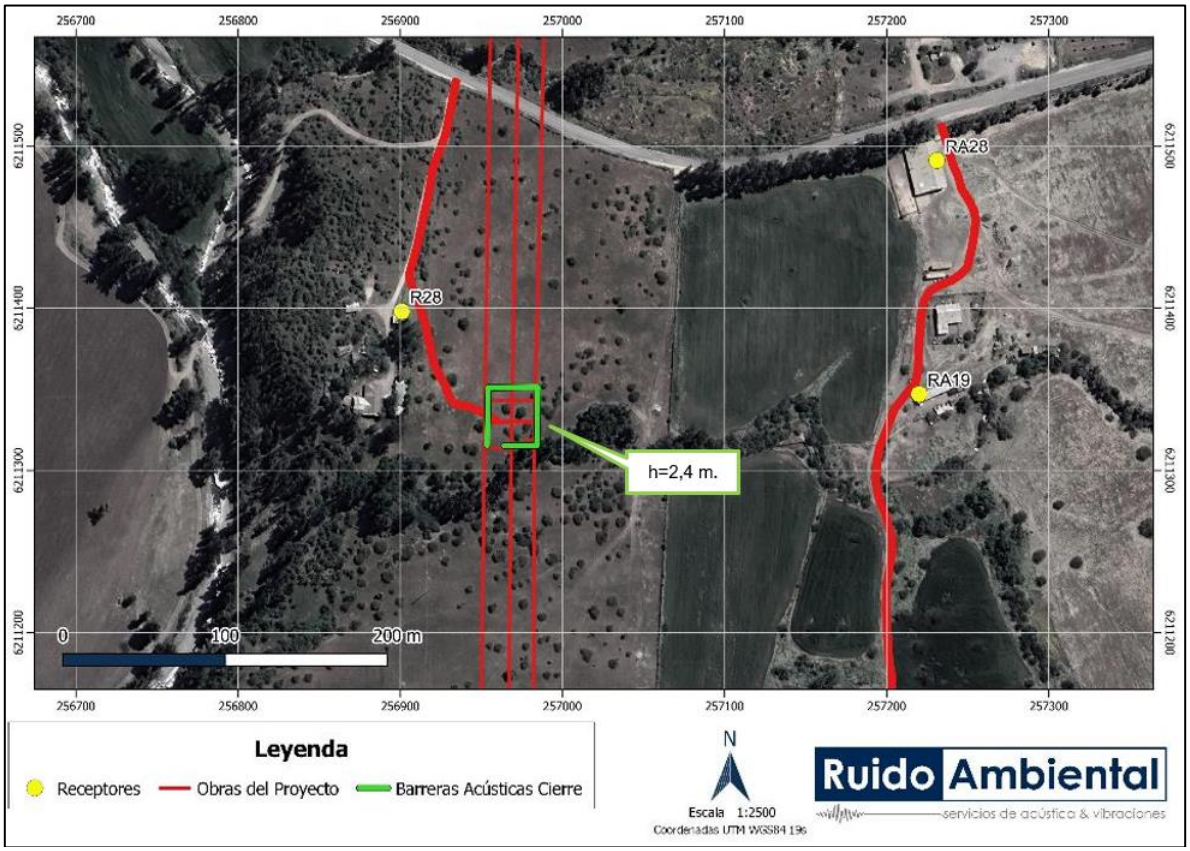
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 159. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24 y R26 – Fase de Cierre.



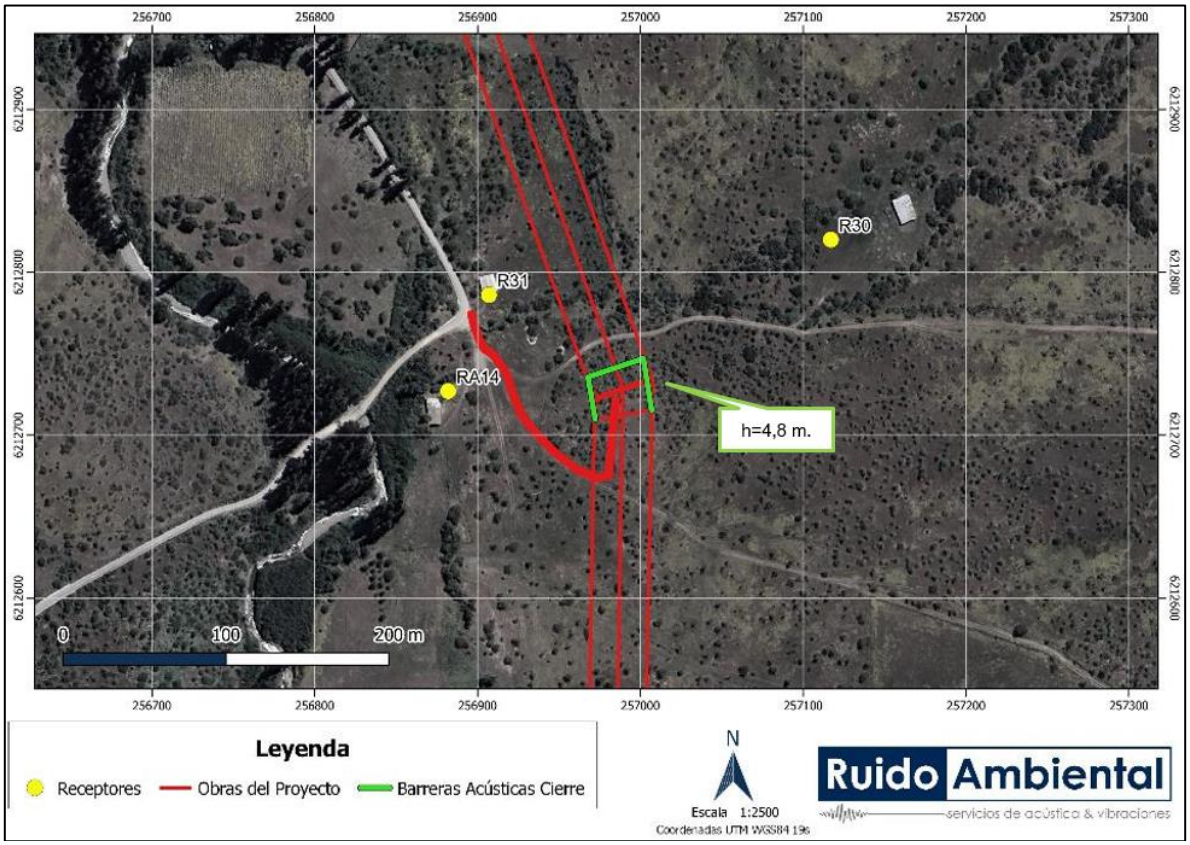
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 160. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19– Fase de Cierre.



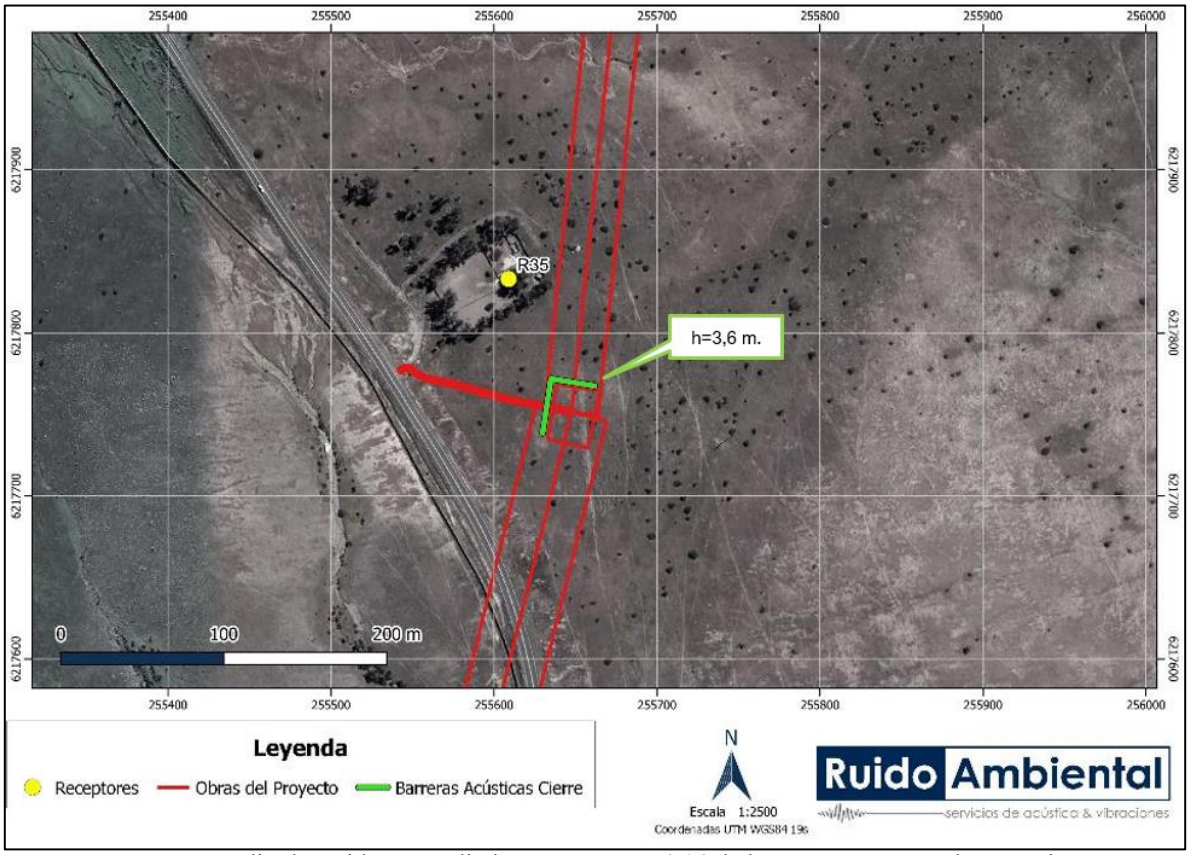
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 161. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30, R31 y RA14 – Fase de Cierre.



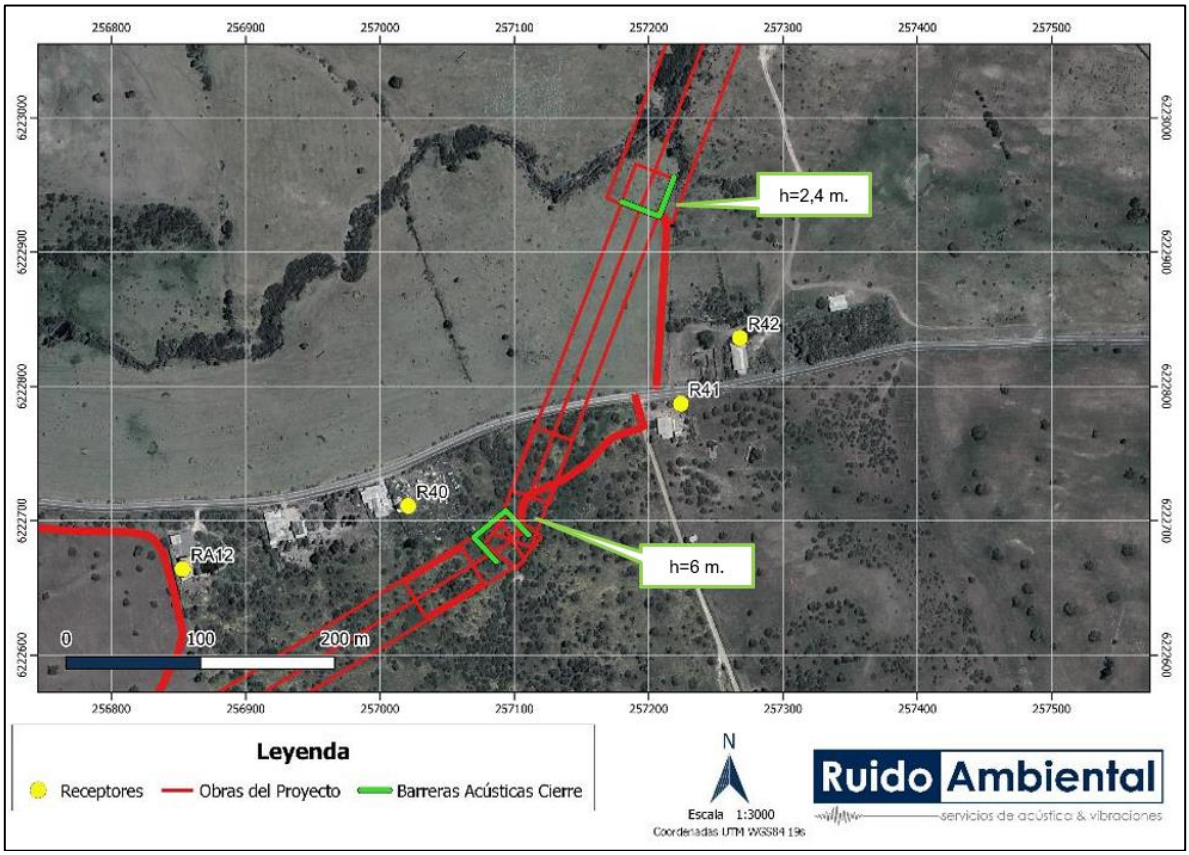
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 162. Ubicación y Altura de barrera acústica, R35 – Fase de Cierre.



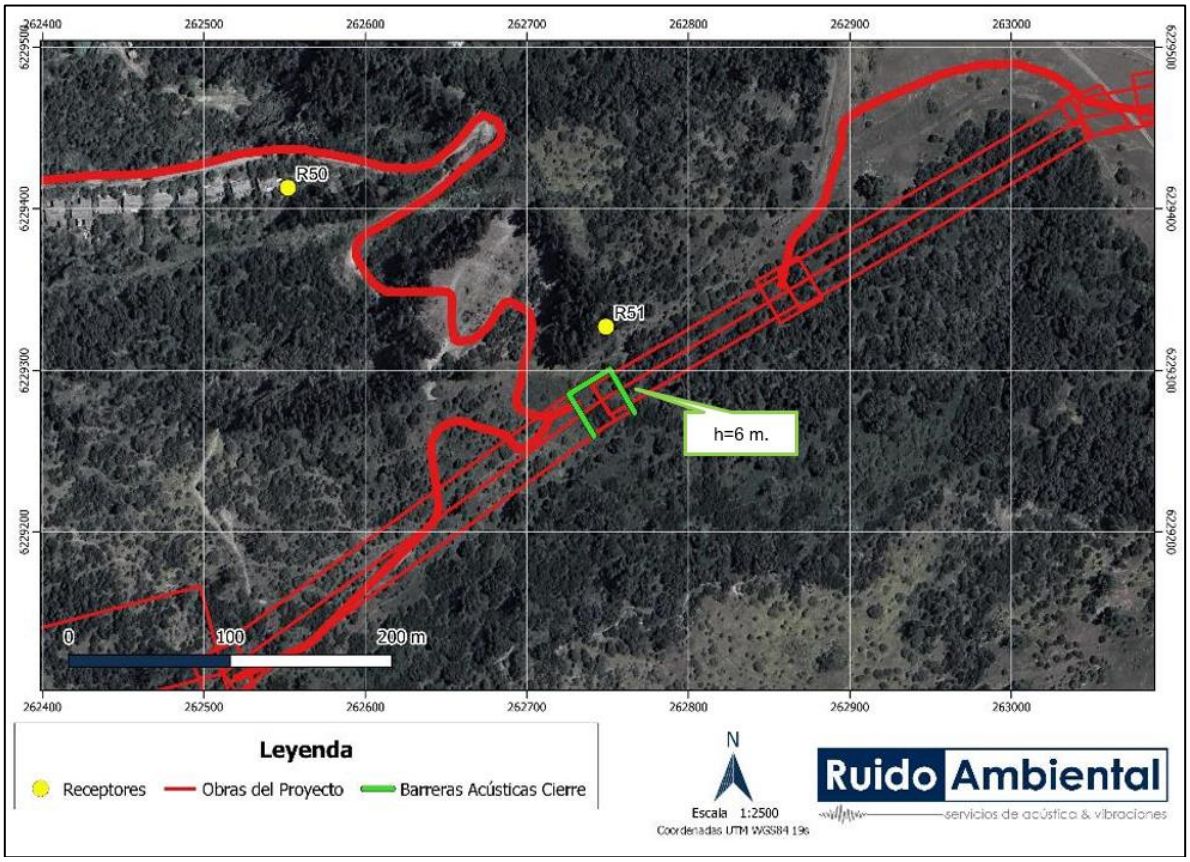
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 163. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42 – Fase de Cierre.



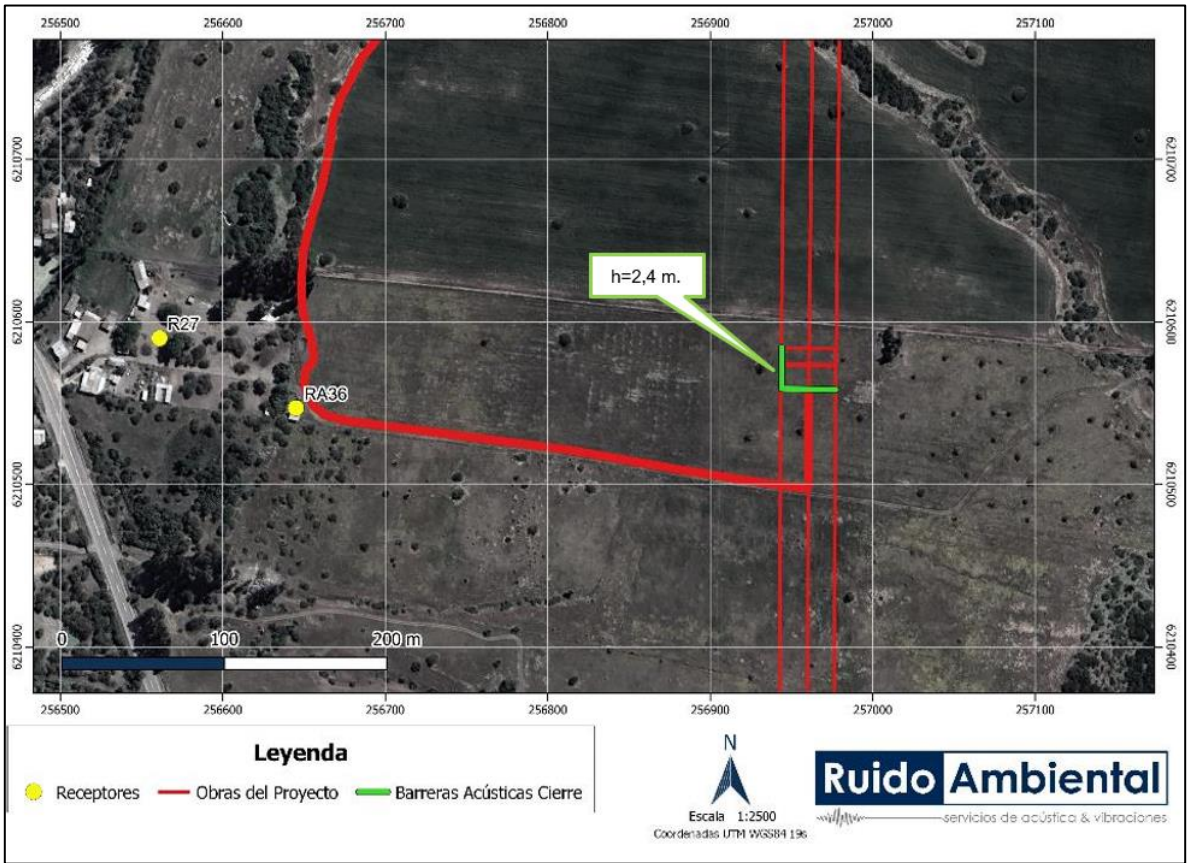
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 164. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 165. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36 – Fase de Cierre.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Con los resultados obtenidos, para las fases de construcción y cierre del Proyecto se cumple con los niveles *máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, con la implementación de acciones de control de ruido.*

Asociado igualmente a la componente de ruido se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de monitoreo de ruido, en el que se medirán los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. La frecuencia de este monitoreo será de periodicidad semestral. El compromiso ambiental busca verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra para la ejecución de las obras.

<u>Vibraciones</u>
En cuanto a la componente de vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios (para la fase de operación no se consideran fuentes significativas de vibración). Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 (uso residencial) con eventos ocasionales y Categoría 3 con uso de suelo asociado a almacenamiento, comercial y/o ganadero con un máximo de referencia de 75 [VdB] igualmente para eventos frecuentes. Para el Criterio de Daño estructural este valor se establecerá en 0,2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

Las medidas de control asociadas a vibraciones corresponden a establecer zonas de restricción de maquinaria, las cuales se detallan a continuación:

- *Área de restricción para rodillo compactador de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual.*
- *Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.*
- *Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas.*

<u>Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación</u>
Con el fin de estimar el aporte de las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, se desarrolló un estudio asociado con la metodología indicada en el "Manual para el desarrollo de inventario de emisiones atmosféricas" y la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas en la Región Metropolitana" (v. Octubre 2020)", de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, ambos documentos basados en el compilado "AP 42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States" de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) y los factores de emisión recopilados por la Agencia Ambiental Europea (EEA/EMEP).

Para estimar las emisiones producto de la operación de maquinaria fuera de ruta, la metodología utilizada se basa los estudios "Median Life, Annual Activity, and Load Factor Values For Non Road Engine Emissions Modeling" (EPA, 2002) y "Non Road Mobile Machinery (EMEP/EEA, 2016b)".

La estimación de emisiones atmosféricas clasificó las fuentes de impacto en dos grupos, emisiones directas (al interior del Proyecto) y emisiones indirectas (al exterior del Proyecto), siendo los principales contaminantes generados material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y gases de combustión (CO, SO_2, NOx, HC, etc.).

Para caracterizar las emisiones del año 1 y 2 de la fase de construcción, se consideró una duración de 12 meses del año 1 y 5 meses para el año 2 y de acuerdo con el cronograma de actividades, durante el año 2 del Proyecto se generará un traslape entre los cinco (5) últimos meses de la fase de construcción y los 7 primeros meses de la fase de operación del Proyecto, realizando mediciones particulares para dicho período que se denomina "escenario sinérgico año 2", y estimaciones de la tasa de emisión anual (ton/año) a contar del año 3 al año 50 que corresponde a la vida útil del Proyecto. En tanto, se considera un cierre estimado en doce (12) meses lo que se evidencia en el cronograma de a continuación:

Tabla 74. Cronograma de actividades.

| Fase | Años | | |

Como medida de abatimiento se considera la aplicación de supresor de polvo biodegradable con una eficiencia en el abatimiento de emisiones de material particulado del 85% para los caminos no pavimentados, según lo establecido en el siguiente compromiso (CAV):

Tabla 75. Programa de Aplicación de Supresor de polvo en Caminos por Habilitar/Construir y Caminos existentes a Mantener – Fase de Construcción y Cierre.

<table>
<tr><td>Medida de control</td><td>Supresor de Polvo Biodegradable en todos los caminos (habilitar/construir y Existentes a Mejorar) de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha medida.</td></tr>
<tr><td>Componente</td><td>Calidad del aire.</td></tr>
<tr><td>Lugar de implementación</td><td>Todos los caminos, entiéndase por estos;
- Caminos Nuevos por Habilitar y/o Construir
- Caminos Existentes a Mejorar</td></tr>
<tr><td>Frecuencia de aplicación</td><td>De acuerdo con las recomendaciones del proveedor (1 vez por mes) y las condiciones meteorológicas. Es decir, en condiciones de lluvia no se aplicará.</td></tr>
<tr><td>Tipo de vehículo a utilizar</td><td>Camión aljibe</td></tr>
<tr><td>Insumo requerido</td><td>Supresor de Polvo Biodegradable</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fases de construcción y cierre</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo</u>: Prevenir eventuales afectaciones a la calidad del aire generadas por desarrollo de las obras del proyecto, específicamente por el transporte vehicular en caminos no pavimentados.

<u>Descripción</u>: Se aplicará Supresor de polvo biodegradable en todos los caminos no pavimentados (habilitar/construir y existentes a mejorar) de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha medida. Es decir, en condiciones de lluvia no se aplicará.

<u>Justificación</u>: Se realizará con el fin de prevenir molestias y eventuales afectaciones de la calidad del aire debido a la generación de emisiones MP10; MP2,5 por parte de la ejecución de obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar</u>: en todos los caminos (habilitar/construir y existentes a mejorar). A continuación, se indican las áreas y longitud total con aplicación de supresor:
<table>
<tr><th>Área</th><th>Superficie (ha)</th><th>Longitud (m)</th></tr>
<tr><td>Caminos Nuevos por Habilitar y/o Construir</td><td>9,35</td><td>29.347,89</td></tr>
<tr><td>Caminos Existentes a Mejorar</td><td>18,5</td><td>58.094,03</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>27,86</td><td>87.441,92</td></tr>
</table>
<u>Forma</u>: la aplicación del producto se podrá realizar en camiones aljibe o en camiones cisterna, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las condiciones meteorológicas que justifiquen dicha medida.

<u>Oportunidad:</u> Al inicio de la fase de construcción y cierre, implementando el insumo durante el tiempo de duración de dichas fases.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento</td><td>Se mantendrán los registros de ejecución en la instalación de faenas para estar disponibles en caso de fiscalizaciones de la autoridad.</td></tr>
</table>

Medio de verificación	Se mantendrá registro fotográfico, facturas de compra del agua industrial y ficha de registro del día de aplicación del supresor de polvo.

En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión se concluye lo siguiente:

- *Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto.*
- *Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP_{10}, $MP_{2.5}$ y MPS. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto.*
- *Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativas en la calidad del aire del sector.*
- *Ante una posible fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre.*

Por otra parte, es importante señalar que si bien el Proyecto se emplaza distante a 37,5 km del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región de O'Higgins, de manera referencial se realizó la comparación de emisiones generadas con los límites establecidos en dicho Plan, a partir de lo cual se pudo concluir que las emisiones generadas por tránsito y combustión de vehículos en caminos pavimentados hacia o desde Rancagua (área donde aplica el PPDA) cumplen los límites indicados en el D.S N°1/2023 del MMA.

<u>Forma de control de emisiones – todas las fases del proyecto</u>
Para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.

- *Registro de instrucción a los operadores de las maquinarias sobre la detención de motores cuando no estén siendo utilizadas.*
- *Registro de revisiones técnicas al día de los vehículos.*
- *Registro de certificado de mantención de maquinaria, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista encargada.*
- *Registro de entrada y salida de camiones con carga cubierta, en el que conste: fecha, hora y empresa contratista.*
- *Certificado de revisión técnica al día, con registro de las patentes respectivas de cada vehículo en ruta.*

<u>Para el control - fase de construcción y cierre</u>

- *Se asignará un encargado quien verificará: control de las revisiones técnicas, registros de mantenciones de maquinarias, registros de entrada y salida de camiones con carga cubierta y registro de aplicación y mantención del supresor de polvo.*
- *Periódicamente se revisarán los certificados, se asignará un encargado quien verificará los registros y llevará un control de las revisiones técnicas y certificados de mantenciones.*
- *Se mantendrán los registros disponibles en las dependencias del Proyecto para fiscalización de la Autoridad.*
- *Para las medidas mencionadas se mantendrá:*
  - *Registro fotográfico de la instalación y estado permanente de la señalética "Prohibición de quema y uso del fuego".*
  - *Registro de inducciones asociadas a la medida "Prohibición de quema y uso del fuego".*

- *Registro Fotográfico de la Implementación del Programa de Aplicación de Supresor de Polvo.*

Modelación de la Dispersión de Contaminantes

Para determinar los aportes del Proyecto a lo largo de su entorno, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a:

- *Fase de construcción del Proyecto (escenario más desfavorable).*
- *Fase de operación del Proyecto*

Esto en conformidad a lo señalado en el documento "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA". Además, se ingresa al modelo WRF/CALPUFF la estimación de emisiones de materiales particulado y gases de combustión presentadas sobre Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Modelación de la Dispersión de Contaminantes.

Por último, para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de doscientos y uno (201) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano de las localidades más cercanas al Proyecto, sectores de interés de flora y fauna, sitio prioritario, colmenas y cultivos.

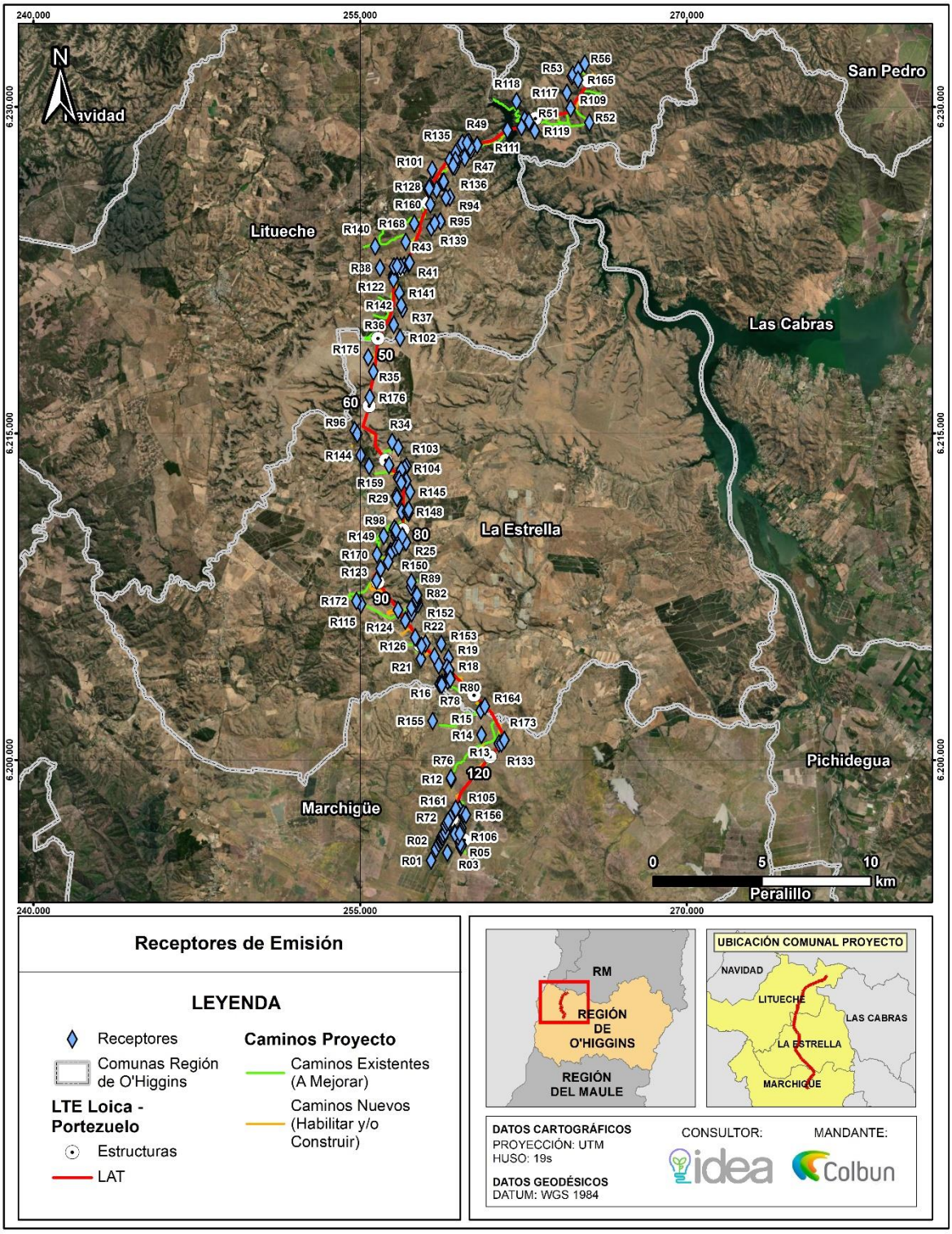
En base a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- *Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector.*
- *Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser nulos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.*
- *Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa usada como referencia.*
- *Finalmente, se compararon los aportes obtenidos con los valores del criterio SEIA considerando como supuesto "peor escenario" que el área de estudio se encuentra en zona saturada, debido a la ausencia de línea de base en el sector, a lo que se puede indicar que no se superan los valores límite, por lo cual, podemos descartar efectos en la salud de la población.*

Campos electromagnéticos

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo y se estimó la magnitud de campo eléctrico y campo magnético en receptores cercanos, los que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:

Figura 166. Receptores de campo electromagnético.



Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 76. Resultados en receptores de campos electromagnéticos (CEM).

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981
R57	124	0	0	Vivienda	259576	6196618
R58	777	0	0	Vivienda	258608	6196151
R59	259	0	0	Vivienda	256553	6222663
R60	624	0	0	Vivienda	258669	6196295
R61	580	0	0	Vivienda	258724	6196293
R62	446	0	0	Vivienda	258734	6196466
R63	405	0	0	Vivienda	258809	6196455
R64	297	0	0	Vivienda	258835	6196567
R65	288	0	0	Vivienda	258811	6196610
R66	408	0	0	Vivienda	258837	6226562
R67	161	0	0	Vivienda	258912	6196688
R68	113	0	0	Vivienda	256853	6222664

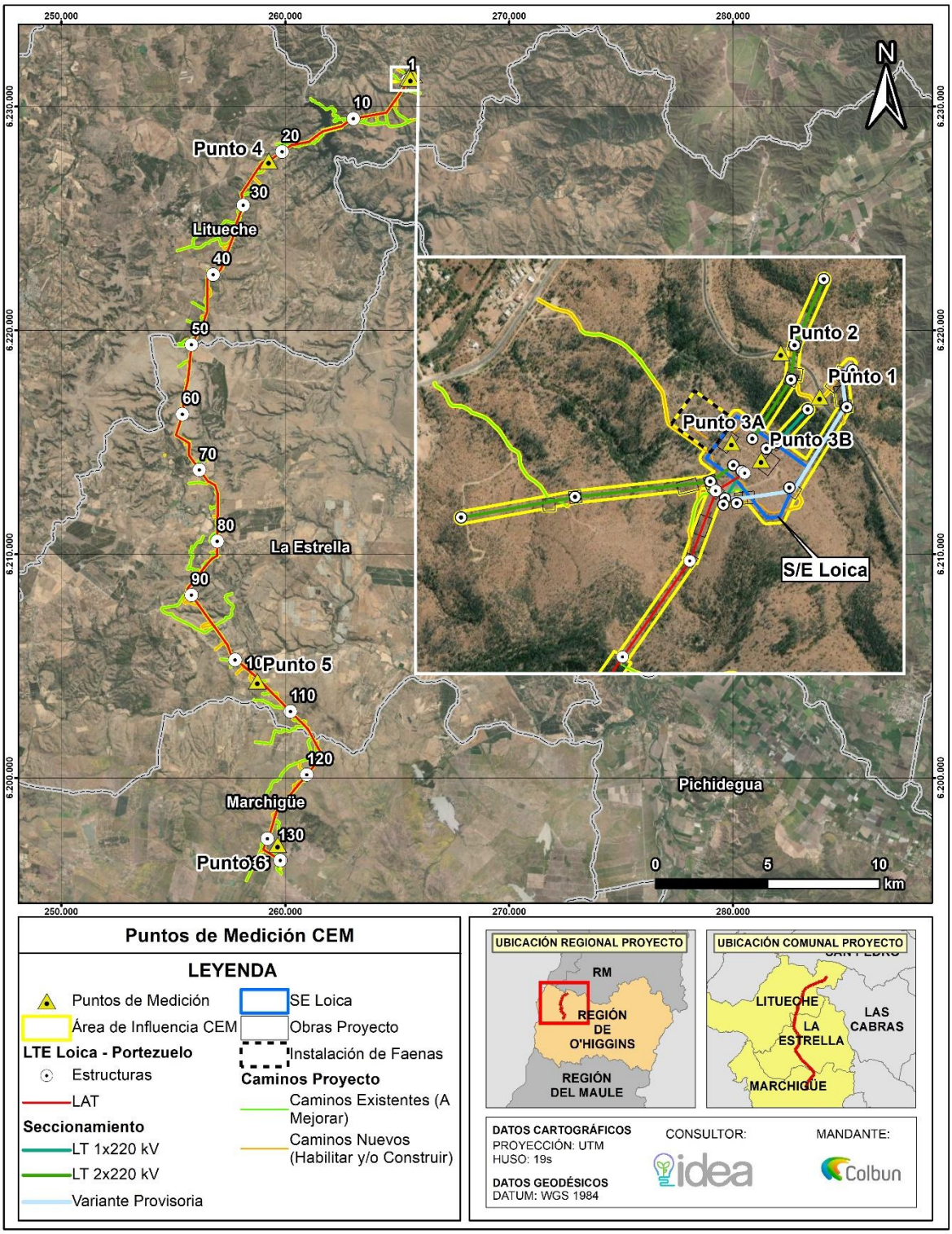
Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R69	204	0	0	Vivienda	256695	6222690
R70	111	0	0	Vivienda	256882	6212727
R71	296	0	0	Vivienda	256687	6212037
R72	167	0	0	Vivienda	258915	6196990
R73	131	0	0	Vivienda	258986	6197116
R74	121	0	0	Vivienda	259040	6197205
R75	266	0	0	Vivienda	257220	6211347
R76	769	0	0	Vivienda	259168	6199176
R77	818	0	0	Vivienda	258653	6203492
R78	678	0	0	Vivienda	258756	6203531
R79	744	0	0	Bodega	258742	6203452
R80	266	0	0	Vivienda	259134	6203720
R81	313	0	0	Vivienda	259268	6227301
R82	934	0	0	Vivienda	257608	6207276
R83	919	0	0	Vivienda	257594	6207299
R84	266	0	0	Bodega	257231	6211491
R85	978	0	0	Vivienda	257603	6207372
R86	993	0	0	Vivienda	257594	6207393
R87	388	0	0	Vivienda	259687	6228331
R88	1.125	0	0	Vivienda	257615	6207567
R89	1.107	0	0	Vivienda	257338	6207953
R90	1.268	0	0	Vivienda	257352	6208168
R91	270	0	0	Vivienda	259908	6228346
R92	330	0	0	Bodega	256645	6210547

Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la línea de alta tensión (LAT) existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con línea de alta tensión) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 167. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos



Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 77. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Límite Pliego Técnico Normativo RPTD N°07		5.000	1.000
Guía Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)		5.000	1.000

Fuente: Estudio de campos electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de *inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía, los que son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica".*

Agua y suelo

En relación con el componente Agua y Suelo, se estima que la ejecución del Proyecto generará residuos líquidos y sólidos, cuya forma de manejo disposición final será realizada en todo momento conforme a la normativa ambiental y sanitaria aplicable, dado cumplimiento a dichas disposiciones. Lo anterior, se evidencia en la solicitud de los Permisos Ambientales Sectoriales:

- ✓ *PAS N°138: Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza.*
  Lo anterior, con el objeto de implementar una solución particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de aguas servidas para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva.

- ✓ *PAS N°140: 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.*
  Lo anterior, con el objeto de implementar de un área de almacenamiento temporal de residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios, y un área de almacenamiento temporal de residuos sólidos industriales no peligrosos, para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva.

- ✓ *PAS N°142.- Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.*
  Lo anterior, con el objeto de implementar de una Bodega de Residuos Peligrosos que será utilizada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición final en sitios autorizados por la SEREMI de Salud respectiva.

Los permisos recién mencionados contarán con sus respectivas autorizaciones ambientales, obtenidas mediante Resolución de Calificación Ambiental favorable, y posteriormente autorizados de forma sectorial (Resolución Sanitaria) otorgada por la SEREMI de Salud de la Región.

Con lo anteriormente expuesto, se concluye que el proyecto no generará ni presentará riesgos para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos que genere o produzca. En atención a lo anterior, esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA no concurre respecto del presente proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

n respuesta a la solicitud, el titular del proyecto explica que el proyecto ha sido evaluado a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y no requiere un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Esto se debe a que no se presentan efectos, características o circunstancias que lo justifiquen, según el artículo 11 de la Ley N°19.300 y el D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente. El titular argumenta que se han realizado levantamientos de terreno y estudios exhaustivos para evaluar los componentes ambientales del área de influencia del proyecto. Estos esfuerzos se han detallado y actualizado en la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, mostrando que no habrá afectaciones que requieran un EIA.

La respuesta aclara que, según la normativa vigente y los estudios realizados, el proyecto no requiere un Estudio de Impacto Ambiental. La Declaración de Impacto Ambiental y sus adendas complementarias han proporcionado un análisis detallado y actualizado de los posibles impactos del proyecto, asegurando que no se generarán efectos adversos que justifiquen un EIA. Esta evaluación se basa en levantamientos de terreno y estudios específicos que han permitido caracterizar adecuadamente el ecosistema del área de influencia, garantizando que el proyecto se desarrollará conforme a los requisitos legales y ambientales establecidos.

11.4.24 Observante: Darío Armando Polanco Morales

Observación N°1

Se señala como observación: Al pasar el trazado por mi parcela, me veo sumamente afectado con este trazado, me rompe mi proyecto de vida y destruye mi entorno, mi futuro laboral en el cual tengo planificado pasar mi futuro con mi emprendimiento, destruye el ambiente natural en donde se ve afectado al 100% mi vida y la de mi familia. El estado no debiera destruir hogares y menos decidir dónde debo vivir y destruir ambientes naturales.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. **(ID-SEA 25.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a la consulta realizada por el observante, el titular aclara que el presente Proyecto se enmarca en el Plan de Expansión Anual, referido al Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, con fecha 24 de septiembre 2019, que "Fija obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018", y por lo mismo, el proyecto contempla la construcción de obras que son claves para la transmisión de energía en la región y el país.

Al respecto es importante precisar que el decreto antes individualizado promociona las obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación y evacuación de energía que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. Mientras que, en el ámbito de la transmisión zonal, promociona obras cuyo fin es reforzar el abastecimiento de zonas urbanas, como es el caso, por ejemplo, de las subestaciones El Pimiento, Monte Blanco y El Lazo, para la zona de Talagante, Peñaflor y Malloco, y el caso de las subestaciones Puquillay y Los Viñedos, para la zona de San Fernando y Santa Cruz.

En relación con el área de emplazamiento del Proyecto y la definición de su trazado (Layout), es importante mencionar que el diseño ha considerado mejoras de trazado y restricciones ambientales levantadas en estudios de campo ejecutados previo al desarrollo de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), a modo de proponer un trazado de línea y obras en subestación que permitan minimizar eventuales afectaciones al medio ambiente. En este sentido, se han considerado criterios socioambientales, disminuyendo la intervención de la fauna, flora, vegetación, paisaje y grupos humanos presentes en la zona. El detalle de las consideraciones es incorporado en el Apartado Introductorio de la presente ADENDA Ciudadana

Adicional a lo anterior, entiéndase por esto necesidad de construcción de proyecto debido a Plan de Expansión y definición de trazado en función de las sensibilidades ambientales, el Proyecto a ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) bajo el instrumento de "Declaración de Impacto Ambiental (DIA), dado que se han analizado en detalle los criterios establecidos en el Artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, detallados a su vez en los artículos 5 al 10 del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, mediante levantamientos de terreno, y estudios realizados, descartando ***que se genere alguno de los Efectos, Características o Circunstancias que se enumeran en dicho artículo***.

Para dar sustento a lo planteado, se levantaron antecedentes de manera precisa y exhaustiva, caracterizando el ecosistema con estudios de campo desde todos los aspectos que lo componen. En este escenario, en el marco de la DIA, ADENDA y posterior ADENDA Complementaria se presentan los siguientes antecedentes técnicos según levantamientos de terreno realizados por especialistas en cada una de las áreas conforme a lo siguiente:

DIA:

- *Caracterización Ambiental del Clima y la Meteorología*
- *Caracterización Ambiental del Suelo*
- *Dimensión Biológica del suelo*

ADENDA:

- *Caracterización de la Paleontología*
- *Estudio Vial*

ADENDA Complementaria:

- *Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación*
- *Caracterización de Flora y Vegetación*
- *Plan de Manejo Biológico*
- *Hongos, Líquenes y Briofitas*
- *Fauna Vertebrada Terrestre*
- *Estudio de Riesgo de Colisión de Aves*
- *Detección de Quirópteros*
- *Microruteo de Spalacopus cyanus*
- *Análisis de Sensibilidad*
- *Plan de Perturbación Controlada*
- *Desviadores de vuelo*
- *Caracterización Ambiental Fauna Invertebrada*
- *Caracterización de la Hidrología),*
- *Estudio de Inundaciones*
- *Caracterización de la Hidrogeología*
- *Caracterización de la Geología, Geomorfología y Riesgos*
- *Estudio de Riesgo de Erosión*
- *Caracterización del Medio Humano*
- *Catastro Apícola*
- *Caracterización de la Arqueología*
- *Estudio de Ruido y Vibraciones en el Medio Humano*
- *Estudio de Ruido en Fauna*
- *Estudio de Emisiones y Modelación*
- *Estudio de Campos Electromagnéticos Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios*
- *Caracterización de Paisaje y Fotomontaje*

En este contexto, puede constatarse que se ha realizado un levantamiento de información exhaustivo dentro del área de influencia del Proyecto a modo de poder analizar los efectos del emplazamiento del Proyecto sobre el medio ambiente, analizando el ***valor ambiental*** *de los distintos* ***componentes del ecosistema****, tomando en consideración, el* ***estado real del área de influencia del Proyecto****.*

De este modo, los resultados indican que ***el Proyecto no generará o presentará efectos adversos significativos sobre la biodiversidad en el área de influencia, dado que no afectará especies de Flora y Fauna Amenazadas ni sus hábitats en lo referido al Art 6 sobre Efecto Adverso Significativo Sobre Recursos Naturales Renovables.*** *Lo anterior, tomando en consideración que el Proyecto, en términos generales:*

- *Tiene una expresión lineal y la superficie que será intervenida será acotada.*
- *No se afectará a especies de Flora y Fauna Amenazadas.*
- *No se generarán emisiones contaminantes que puedan alterar el ecosistema y la biota.*
- *No se afectará a los ecosistemas terrestres que sean objeto de protección del Sitio Prioritario, dado que la porción del Proyecto que está dentro del SP carece de esos ecosistemas.*
- *No se afectarán las especies que son objeto de protección del Sitio Prioritario.*
- *Se implementarán Compromisos Ambientales Voluntarios para prevenir eventuales afectaciones al medio ambiente y sus componentes*
- *Las áreas de corta que están asociadas a vegetación presentan todos los antecedentes requeridos por la normativa ambiental aplicable y se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales atingentes a su intervención, de acuerdo con los formularios forestales y requerimientos indicados por CONAF.*

Dentro de este contexto, y para dar mayor claridad respecto a lo observado sobre biodiversidad, a continuación, se presentan los ***aspectos más relevantes relacionados*** *con el descarte de los impactos en el* ***Art 6 sobre Efecto Adverso Significativo Sobre Recursos Naturales Renovables*** *dentro del área de influencia del Proyecto.*

Art 6 sobre Efecto Adverso Significativo Sobre Recursos Naturales Renovables

a) Flora y Vegetación:

Respecto a este componente ambiental, primero que todo, se realizaron esfuerzos de muestreo dentro del área de influencia del Proyecto, donde se levantaron antecedentes en épocas contrastantes, para poder registrar todas las especies del área, considerando los cambios estacionales.
Se destaca que, en la ***ADENDA Complementaria****, se realizó una* ***campaña adicional****, a modo de* ***actualizar*** *y* ***robustecer*** *los antecedentes presentados en la Declaración de Impacto Ambiental, para entregar* ***datos precisos*** *y* ***exhaustivos*** *para una completa caracterización de la flora y vegetación, con un alto grado de* ***certeza*** *respecto a las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto.*

Metodología general

Para llevar a cabo esta caracterización, se llevaron a cabo cuatro campañas de levantamiento de información, las que se realizaron durante primavera de 2022, otoño, invierno y primavera del año 2023, teniendo como objetivo realizar una comparación de temporadas. Estas campañas permitieron identificar, prospectar y describir las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia, mediante un muestreo cualitativo y cuantitativo.

En cuanto al detalle de la metodología, se aplicaron dos diseños de muestreo en virtud de las metodologías aplicadas. En primera instancia un diseño de muestreo inicial, sobre la base de la superficie del área de influencia aplicada en las campañas de primavera 2022, otoño 2023 e invierno

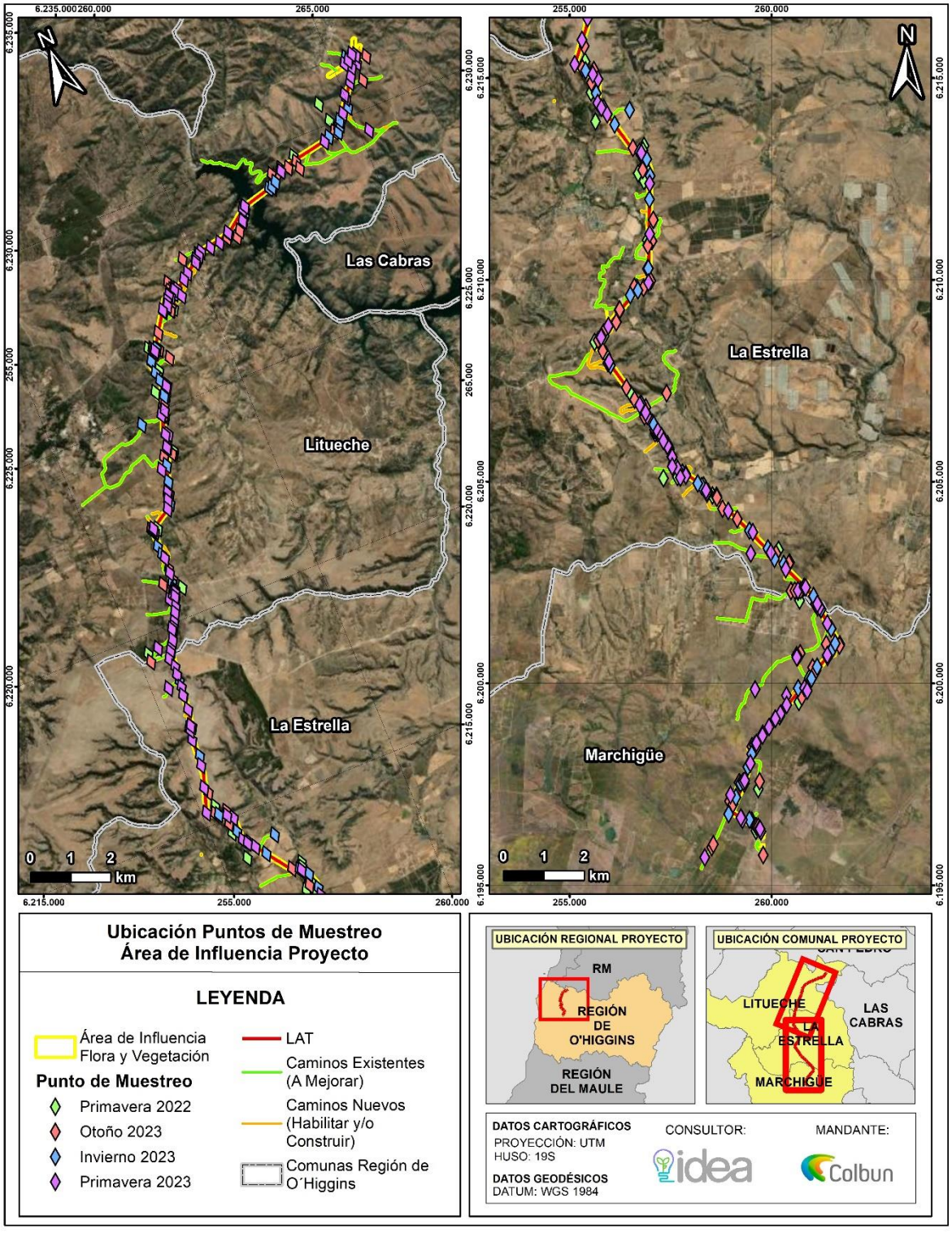
2023; y en segunda instancia como método complementario y de análisis cuantitativo de la vegetación, un diseño de parcelas forestales de medición con base en la cobertura de las especies leñosas, aplicado en la temporada de primavera 2023. Respecto a lo anterior, durante la campaña de primavera del año 2023.

El muestreo inicial desarrolló un muestreo aleatorio simple al interior de la totalidad de la unidad muestral a través de un sistema de información geográfica que permitió posicionar en forma aleatoria las unidades de muestreo a lo largo y ancho de todo el espacio evaluado. La selección de la unidad de muestreo (parcela) se realizó en función de las características de la unidad vegetacional a muestrear, la topografía y la disponibilidad espacial. De esta manera, el método de selección de parcela corresponde a una unidad cuadrada de 500 m2 de superficie.

Para el muestreo cuantitativo se utilizó un diseño probabilístico simple dirigido. Debido a que la variable cobertura arbórea es una de las que permite definir las formaciones vegetales reguladas (por ejemplo, bosque o no bosque) fue esta variable la base para el muestreo cuantitativo. Las unidades de muestreo fueron parcelas de medición de forma rectangular de 500 m2 de superficie, en las cuales fueron contados todos los ejemplares de especies leñosas (árboles y arbustos) y medidas las copas de cada árbol, mediante 2 diámetros perpendiculares entre sí.

En la siguiente figura, se presenta la ubicación de los puntos de muestreo en el área de influencia del Proyecto.

Figura 168. Ubicación de los puntos de muestreo en el área de influencia del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

En la primera etapa del estudio, se realiza una exhaustiva revisión bibliográfica utilizando diversas fuentes para establecer el marco biogeográfico en el que se encuentra inserto. Como punto de partida, se definen las formaciones vegetacionales descritas por Gajardo (1994) y se establecen los pisos vegetacionales mediante la utilización de la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile (Luebert y Pliscoff, 2017). Estos documentos son fundamentales para reconocer los posibles ambientes vegetacionales en el área de influencia del Proyecto.

Previo a la visita a terreno, se realizó una fotointerpretación preliminar del área de influencia en la cual se discriminaron unidades homogéneas de vegetación. Para ello, se utilizaron imágenes "Maxar (Vivid) Imagery" de 0,6 m de resolución, con fecha de captura del 06 de abril de 2022, disponibles en la plataforma MapViewer (ESRI), sobre las cuales se dibujaron unidades espacialmente homogéneas en función de su color y textura. Estas unidades se emplearon en terreno a modo de información base para la descripción de la vegetación y el desarrollo de la cartografía.

*En este contexto, la vegetación fue descrita a través del método "**Carta de Ocupación de Tierras"**, en adelante "COT" desarrollado por la escuela fitoecológica Louis Emberger (CEPE/CNRS; Montpellier, Francia) y adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne & Contreras (1981) y Etienne & Prado (1982). Ésta permite discriminar unidades cartográficas de vegetación en función de sus características estructurales y especies dominantes. Durante la campaña en terreno, se procedió a **refinar la delimitación de las unidades cartográficas** y **describir la vegetación en ellas presente**.*

Respecto a la caracterización de la flora vascular, este grupo está constituido por aquellas entidades vegetales pertenecientes a las tres divisiones taxonómicas tradicionales: Polypodiophyta (helechos y afines), Pinophyta (coníferas) y Magnoliophyta (plantas con flor).

Catastro Florístico

Para la elaboración de un catastro florístico del área de influencia del Proyecto, se utilizaron las siguientes fuentes de información:

- ***Inventario florístico:** se realizaron recorridos pedestres para el inventario de información florística libres de área no definida, en los cuales se recorrieron las unidades rastreando exhaustivamente de manera de **registrar todas las especies presentes**.*
- ***Especies dominantes:** corresponden a las especies que dominan la vegetación registrada en las unidades descritas. Adicionalmente, en cada unidad descrita se realizaron **rastreos de taxa no registradas anteriormente o de taxa clasificadas o propuestas en alguna categoría de amenaza.***
- ***Registros libres:** corresponden a **hallazgos anecdóticos en terreno de taxa no registradas anteriormente** o de taxa clasificadas o **propuestas en alguna categoría de amenaza.***

Singularidades ambientales

Adicionalmente, se tomaron en cuenta las ***singularidades ambientales*** *teniendo en consideración los criterios expuestos por la Guía de Evaluación Ambiental (CONAF 2020) y la Guía para la descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas terrestres (SEA 2015), Para ello, se revisaron los instrumentos generales de protección, como los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, las Áreas Protegidas Nacionales (SNASPE), los humedales adscritos a la convención RAMSAR y a la descripción de las Reservas de la Biosfera, entre otros instrumentos, que tengan alguna relación con la normativa ambiental pertinente a la vegetación natural. Adicionalmente, se analizaron características o aspectos ambientales relevantes dentro de las formaciones vegetales, como* ***presencia de especies endémicas, presencia de especies en categoría de amenaza, presencia de formaciones boscosas con especies en estado de conservación, presencia de especies vegetales dentro de su límite de distribución natural y presencia de especies vegetales con poblaciones escasas o reducidas.*** *A continuación, se entrega el detalle de los aspectos analizados:*

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-78 Singularidades ambientales para la vegetación**

N°	Singularidad ambiental
1	Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional
2	Presencia de formaciones vegetales relictuales
3	Presencia de formaciones vegetales reliquias
4	Presencia de formaciones vegetales remanentes
5	Presencia de formaciones vegetales frágiles
6	Presencia de bosque de preservación
7	Presencia de bosque al interior de unidades del SNASPE
8	Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales
9	Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial
10	Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas
11	Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley Nº 18.378)
12	Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales
13	Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a vegas y/o bofedales que pudieran verse afectados por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas
14	Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a glaciares

Fuente: Elaboración propia.

Por cuanto, a la flora identificada dentro del área de influencia del Proyecto, se definieron las siguientes singularidades ambientales a analizar:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-79 Singularidades ambientales para la flora**

N°	Singularidad ambiental
1	Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales
2	Presencia de especies endémicas
3	Presencia de especies en categoría CITES (acuerdo internacional al que los Estados y organizaciones de integración económica regional)

N°	Singularidad ambiental
4	Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie
5	Presencia de especies de distribución restringida
6	Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie
7	Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación
8	Presencia de especies endémicas

Fuente: Elaboración propia.

Principales Resultados

De este modo y en términos generales, basado en los resultados de ambas campañas de terreno se puede determinar que la vegetación presente en el área de influencia corresponde a cubiertas de distintos estados de sucesión sobre terrenos fuertemente degradados, probablemente por uso histórico silvoagropecuario. Los remanentes de vegetación original se encuentran altamente fragmentados y ubicados principalmente en fondos de quebradas y laderas bajas de exposición sur, en las cuales se desarrollan bosques de tipo higrófilo y esclerófilo.

Las formaciones herbáceas, como las praderas y las praderas con árboles, dominan el área de influencia, abarcando aproximadamente el 38,96% de la superficie total del área. Estas formaciones herbáceas representan una regresión de la vegetación original, considerando la probabilidad que fueran constituidas como bosques esclerófilos. Actualmente, estos bosques se encuentran de manera aislada o en pequeños parches de bosques o matorrales arborescentes, que ocupan menos del 40% de la superficie total del área de influencia del Proyecto y su presencia está determinada por una serie de estados sucesionales correspondientes a formaciones leñosas y leñosa-baja; como Espinales (3,65%), Matorral arborescente (7,25%), Matorral arborescente-espinal (12,88%), Matorral (2,49%) y Matorral con suculentas (1,07%). Estos datos reflejan la disminución y fragmentación de los bosques y matorrales originales en el área de influencia del Proyecto debido a la degradación y la interferencia humana.

Con relación a los bosques higrófilos, estos se reducen a pequeños parches (1,47% de la superficie) y se encuentran fuertemente fragmentados y su estructura, principalmente arbustiva y herbácea, también se encuentra fuertemente intervenida por ganadería y especies introducidas altamente invasivas como Rubus ulmifolius. Complementariamente, aunque no son consideradas como formaciones vegetacionales propiamente tal, se indica que las unidades desprovistas de vegetación (incluido los Terrenos agrícolas) y clasificadas bajo la nomenclatura de "Usos del suelo no vegetacional" abarcan una superficie de 68,45 ha, equivalentes al 11,19% de la superficie total del área de influencia del Proyecto.

*En cuanto a la Flora vascular presente en el área de influencia del Proyecto, durante la campaña de primavera del 2022 se registró la presencia de 209 especies. Por su parte, en la campaña de otoño del 2023 se registró la presencia de 117 especies de flora vascular, localizando un registro adicional y acumulando un total de 210 especies en el área. En la tercera campaña correspondiente a invierno del año 2023 se registraron 151 taxa, de los cuales 58 no habían sido localizados previamente, contabilizando un total de 268 especies para el área de influencia, mientras que, en la última campaña realizada, perteneciente a la temporada de primavera del 2023 se registró un total de 213 especies y 60 especies que no habían sido vistas anteriormente, completando un total de **328 especies**. **Este número supera significativamente los listados florísticos recopilados en proyectos con aprobación de Declaración de Impacto Ambiental en áreas adyacentes**, donde el número máximo de especies registradas fue de 43. Por lo tanto, podemos concluir que **la recopilación de información***

y el registro de la flora vascular en el área de influencia del Proyecto son exhaustivos y proporcionan un valor preciso de las especies presentes en la zona.

Con relación al origen geográfico de las especies localizadas, 101 especies (30,79%) corresponden a especies adventicias, 116 especies (35,36%) son autóctonas y 92 especies (24,7%) son endémicas de nuestro país, el restante 5,79% se divide entre especies cultivadas y especies que fueron registradas solo a nivel de género.

La mayor cantidad de especies registradas pertenecen al tipo biológico herbáceo con 262 especies (79,88%), seguido por los arbustos con 32 taxa (9,76%) y el estrato arbóreo se encuentra representado por 19 especies, lo que corresponde al 5,79% de las especies en el área prospectada.

*Del total de especies de flora vascular registradas **dentro del área de influencia**, y en base a los resultados de las campañas de terreno en el área de influencia del Proyecto, se logró identificar la presencia de 18 especies en categoría de conservación, más la presencia de la especie Chloraea prodigiosa que se encuentra fuera del área de influencia, en un afloramiento rocoso cercano a un camino por mejorar. De las especies clasificadas, **once especies se encuentran en la categoría de "preocupación menor"** (Adiantum chilense var. chilense, Adiantum chilense var. hirsutum, Adiantum chilense var. scabrum, Adiantum excisum, Adiantum sulphureum var. sulphureum, Alstroemeria pulchra subsp. pulchra, Blechnum chilense, Cheilanthes hypoleuca, Conanthera campanulata, Cystopteris apiiformis y Puya chilensis), **cuatro especies en la categoría de "Casi amenazada"** (Calydorea xiphioides, Eriosyce curvispina, Leucostele chiloensis subsp. chiloensis y Ophioglossum crotalophoroides), **dos en la categoría de "En peligro"** (Chloraea prodigiosa y Alstroemeria diluta subsp. diluta) y **dos en la categoría de "Vulnerable"** (Crinodendron patagua y Dioscorea longipes).*

Para las especies clasificadas con un nivel de amenaza que se encuentran dentro del área del Proyecto o que fueron localizadas en sectores cercanos (como la especie Chloraea prodigiosa) se realizó un microruteo en toda el área de afectación, este trabajo se realizó en tres campañas. La primera campaña estuvo dirigida en búsqueda de las especies Calydorea xiphioides (recientemente reclasificada como Casi Amenazada (NT), rebajando su clasificación en el área de influencia del Proyecto a especie no amenazada), Chloraea prodigiosa, Dioscorea longipes y Alstroemeria diluta. La segunda campaña de microruteo se realizó para las dos especies de la familia Cactaceae localizadas en el área, estas corresponden a; Eriosyce curvispina y Leucostele chiloensis subsp. chiloensis. El último microruteo realizado, se elaboró para las especies de Adiantum registradas en el área, pese a que los taxa de este género se encuentran clasificadas en "Preocupación menor", se realizó este trabajo para descartar la afectación del proyecto en sus poblaciones, en este microrruteo se rastrearon los taxa; Adiantum; Adiantum chilense var. chilense, Adiantum chilense var. hirsutum, Adiantum chilense var. scabrum, Adiantum excisum y Adiantum sulphureum var. sulphureum.

Con objeto de minimizar los potenciales efectos que tendrá el Proyecto sobre estas especies se propone implementar un programa de rescate y relocalización, desarrollado en el Plan de Manejo Biológico (Compromiso Ambienta Voluntario N°8).

*Respecto a la especie **Crinodendron patagua** se destaca que en la ADENDA y ADENDA Complementaria se han realizado esfuerzos adicionales, que han permitido precisar la información presentada en la DIA, ahondando en la presencia de la especie C. patagua dentro del Área de Influencia del Proyecto.*

Cabe destacar que en el proceso de ejecución de la presente DIA se presentó un Estudio de No afectación de la especie C. patagua, el cual, dado que mediante el Decreto N°10 del Ministerio del Medio Ambiente, de fecha 6 de octubre de 2023, se oficializó, en 18° proceso de clasificación de especies en categoría de conservación, a la especie Crinodendron patagua como especie en categoría

de conservación Vulnerable (VU), se rectificó al ***Estudio de No afectación del Bosque Nativo de Preservación y otras Unidades Vegetacionales donde habita Crinodendron Patagua Molina*** *(Anexo 4.0 de la ADENDA Complementaria), a treves del cual se precisó la información entregada, para así evitar cualquier tipo de afectación.*

Por tanto, dada la categoría de amenaza y los resultados de la identificación de las formaciones vegetales reguladas presentados en la Actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación, se constató la existencia de Bosque Nativo de Preservación (BNP) en 12 de las 20 unidades descritas con participación de C. patagua dentro de la formaciones vegetacionales del área de influencia del Proyecto, quedando excluidas de esta denominación ocho (8) unidades, descritas como matorral (ID: 234), matorral arborescente (ID: 195_B), matorral higrófilo (ID: 200_B, 244_B, 238 y 364), matorral arborescente higrófilo (ID: 357) y espinal (ID: 899). No obstante, todas las unidades que tengan participación de C. patagua serán resguardadas, indistintamente de su cobertura o número de individuos de presentes.

Se detalla que, de las 20 unidades catastradas, existen 12 unidades en que la patagua forma parte de las ***especies dominantes****, estas corresponden a las unidades con numeración (ID): 195_B, 238, 244_B, 359, 361, 362, 627, 686_A, 686_B, 706, 723 y 758 en la cartografía COT, mientras las otras ocho (8) restantes corresponde a sectores con presencia de la especie, es decir* ***individuos aislados****, en las unidades 173_B, 176, 200_B, 232, 234, 357, 364 y 899.*

Se declara que, la ejecución del Proyecto ***no generará ninguna afectación sobre la especie ni su hábitat****, lo cual ha sido analizado y expuesto en el Estudio mencionado anteriormente* ***(Anexo 4.0 Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación (BNP) y otras Unidades Vegetacionales donde habita Crinodendron Patagua Molina)****, donde se evaluó y descartó la posible afectación de la especie y de la unidad vegetacional de la que forma parte, como consecuencia del proceso constructivo y operacional de las partes, obras y acciones del Proyecto.*

Lo anterior se sustenta mediante la robusta Caracterización del Componente de Flora y Vegetación que incluyó cuatros (4) campañas estacionales y permitió delimitar de forma exhaustiva las unidades vegetacionales donde existía participación de C. patagua, permitiendo restringir áreas de intervención próximas a las unidades. Además, se realizó una campaña específica en verano de 2024 para evaluar el estado de dichas unidades posterior a los incendios en la zona, y levantar información sobre los elementos vegetacionales alóctonos y nativos presentes que al llegar a su máxima altura (altura potencial) podrían eventualmente ser afectados por el tendido, de esta forma, se modificó el distanciamiento, aumentando la altura de la torre de ser necesario, descartando la afectación vertical.

En ese sentido, a partir del levantamiento de terreno y el análisis de la información, el Titular ha modificado el diseño del Proyecto, señalando de forma general que se han realizado modificaciones y eliminaciones de caminos, torres, áreas de trabajo y modificación en la altura de torres. A su vez, se han ajustado los métodos constructivos y las actividades de mantención descartando de forma certera la afectación sobre la especie y su hábitat.

Por tanto, la ejecución del Proyecto, ***en ningún caso, implicará la corta, destrucción o descepado de algún ejemplar, indistintamente de la especie (nativa o alóctona), que sea parte del ensamble vegetacional de las 20 unidades con presencia de la especie Crinodendron patagua****.*

De acuerdo con los antecedentes mencionados, contenidos en el Estudio de No afectación de BNP y Unidades vegetacionales donde habita C. patagua y el análisis desarrollado de la construcción y operación de las partes, obras y acciones del Proyecto, ***no se afectara el hábitat ni los elementos vegetales (nativos o alóctonos) que forman parte de las unidades con participación de patagua,***

indistintamente si las unidades fueron definidas como Bosque Nativo de Preservación (BNP), matorral, matorral higrófilo, matorral arborescente, matorral arborescente higrófilo o espinal con presencia o dominancia de la especie C. patagua*.*

Adicionalmente, se destaca que el emplazamiento del Proyecto implicará la ***corta de vegetación****, para lo cual se presentan los permisos ambientales sectoriales:*

- *Permiso Ambiental Sectorial 148 (Corta Bosque Nativo)*
- *Permiso Ambiental Sectorial 149 (Corta de plantación forestal)*
- *Permiso Ambiental Sectorial 151 (Corta de Formación Xerofítica)*

Cabe mencionar en este punto, que el Titular ***ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la Línea de transmisión y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto,*** *considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad (como de la comunidad, incorporando modificaciones de Diseño que dicen relación* ***con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante él Servicio de Evaluación Ambiental de O'Higgins****, permitiendo minimizar intervenciones evitando eventuales afectaciones al medio ambiente.*

En este sentido, en la ADENDA Complementaria, se han minimizado de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc. alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo que ha permitido reducir sustancialmente las áreas afectas a corta. A continuación, se presenta el detalle.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-80. Área de corta Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) Forestales.**

Formación	PAS Forestal	Superficie de Corta Proyecto
Bosque Nativo	PAS 148	4,79 ha
Formación Xerofítica	PAS 151	5,83 ha
Plantación Exótica	PAS 149	5,59 ha

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, tanto el Permiso Ambiental Sectorial 148 como el 149, incluyen dentro de sus exigencias, la **reforestación** de una superficie a lo menos igual a la cortada, por lo que **estas superficies serán reforestadas**. En el caso del Permiso Ambiental Sectorial 151, el Titular presenta un Compromiso Ambiental Voluntario (Plan de Manejo Biológico), donde se detalla el **programa de restitución de especies.**

En consecuencia, es posible inferir, en base a los antecedentes recientemente expuestos, que la materialización del Proyecto no debiera generar efectos adversos significativos sobre el componente flora y vegetación terrestre.

Acciones Preventivas – Compromisos Ambientales Voluntarios

Cabe destacar, que a pesar de que el Proyecto no generará una afectación a la flora y vegetación presente dentro del Área de Influencia del Proyecto, se contempla un Plan de Manejo Biológico, como

acción preventiva, el cual describe una propuesta de acciones, orientadas a evitar o minimizar eventuales efectos adversos sobre la flora vascular singular y la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto. Este Plan de Manejo biológico propone cuatro líneas de acción:

- La primera es abordar la interacción de especies clasificadas en categoría de conservación sin amenaza como: Casi amenazada o Preocupación menor, además de cumplir con otro criterio de singularidad al estar listadas en el Apéndice II de CITES. Corresponden a las cactáceas *Eriosyce curvispina* (Preocupación menor) y *Leucostele chiloensis* (Casi amenazada).
- Una segunda línea de acción de este PMB es evitar la interacción de las obras y acciones del Proyecto con elementos de singularidad crítica, como especies en categoría de conservación de amenaza. Este es el caso de las especies *Chloraea prodigiosa* y *Alstroemeria diluta* ambas clasificadas en la categoría En peligro.
- La tercera línea por desarrollar corresponde a la forma de afrontar la interacción de especies clasificadas en categorías de conservación de amenaza, con las obras del Proyecto. En esta línea se encuentran las especies *Calydorea xiphioides* (Casi amenazada[52]) y *Dioscorea longipes* (Vulnerable).
- Por último, la cuarta línea de trabajo de este PMB tiene relación con el resguardo y permanencia de los ecosistemas a ser intervenidos, mediante la restitución de ejemplares de especies originarias del país que constituyen formaciones vegetales xerofíticas.

A Continuación, se entrega el detalle para las cuatro líneas de acción:

- **<u>Programa de Rescate y relocalización de cactáceas</u>**

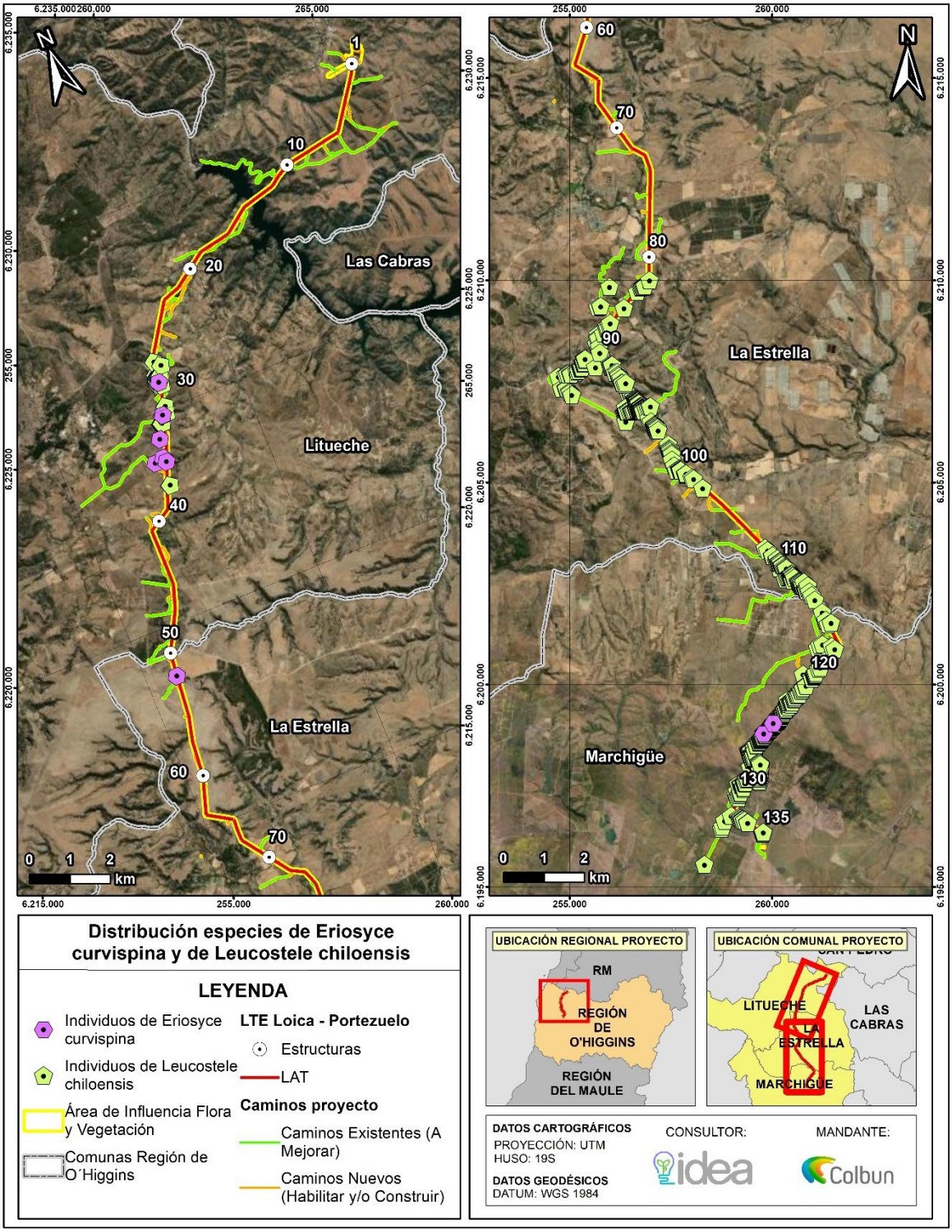
Las especies objetivo del Programa de rescate y relocalización de este PMB, son las cactáceas *Eriosyce curvispina* y *Leucostele chiloensis*. Ambas especies están clasificadas en categorías de conservación que **<u>no representan amenaza</u>**, sin embargo, suman otro criterio de **singularidad** al estar listadas en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, CITES, que incluye especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este sentido, el Titular las incluye dentro del programa, a modo de prevenir su afectación.

Respecto al individuo de *Eriosyce curvispina* que podría verse afectado, se encuentra entre las torres 124 y 123.

En cuanto a los individuos *Leucostele chiloensis* que pueden ser afectados por las obras del Proyecto, se agrupan en tres grandes sectores; 1) en el área de trabajo de la torre 30, 2) un segundo grupo desde las torres 88 hasta la torre 98 y 3) el grupo de más al sur, ubicado entre las torres 110 y 135.

[52] Según decimonoveno Proceso de Clasificación de Especies Silvestres D.S Nº 2/2024 del MMA https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/19o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/listado-final-19o-proceso-de-clasificacion/

Figura 169 Ubicación de ejemplares de *Eriosyce curvispina* y de *Leucostele chiloensis* en el Área de Influencia del Proyecto



Se propone establecer para los individuos de las especies rescatadas un umbral cuantificable de éxito de sobrevivencia para la relocalización de:

- ***Eriosyce curvispina** 100% de éxito.*
- ***Leucostele chiloensis**: 90% de éxito.*

En el caso de que los individuos relocalizados estén bajo los porcentajes de éxito definidos anteriormente, se podrán implementar acciones correctivas, para lograr el objetivo relocalización.

- ***Programa de Protección de una especie clasificada en categorías de conservación de amenaza.***

*El programa de protección de especies clasificadas en categoría de conservación de **amenaza** considera que ejemplares de estas especies **no serán intervenidos por la ejecución de las obras del Proyecto.** No obstante, existiendo ejemplares de especies en categoría de conservación En peligro **cercanos** a las áreas de intervención, este programa se orienta a **resguardar la supervivencia de dichos ejemplares mediante su protección.***

Próximo al área de influencia se detectó la especie Chloraea prodigiosa catalogada en estado de conservación En Peligro mediante el DS 41/2011 MMA, esta especie también se encuentra en el Apéndice II de CITES, como "Orchidaceae spp.". La especie Alstroemeria diluta, fue registrada dentro del área de influencia, pero fuera de las obras del Proyecto, esta especie se encuentra clasificada En Peligro mediante el DS 13/2013 MMA.

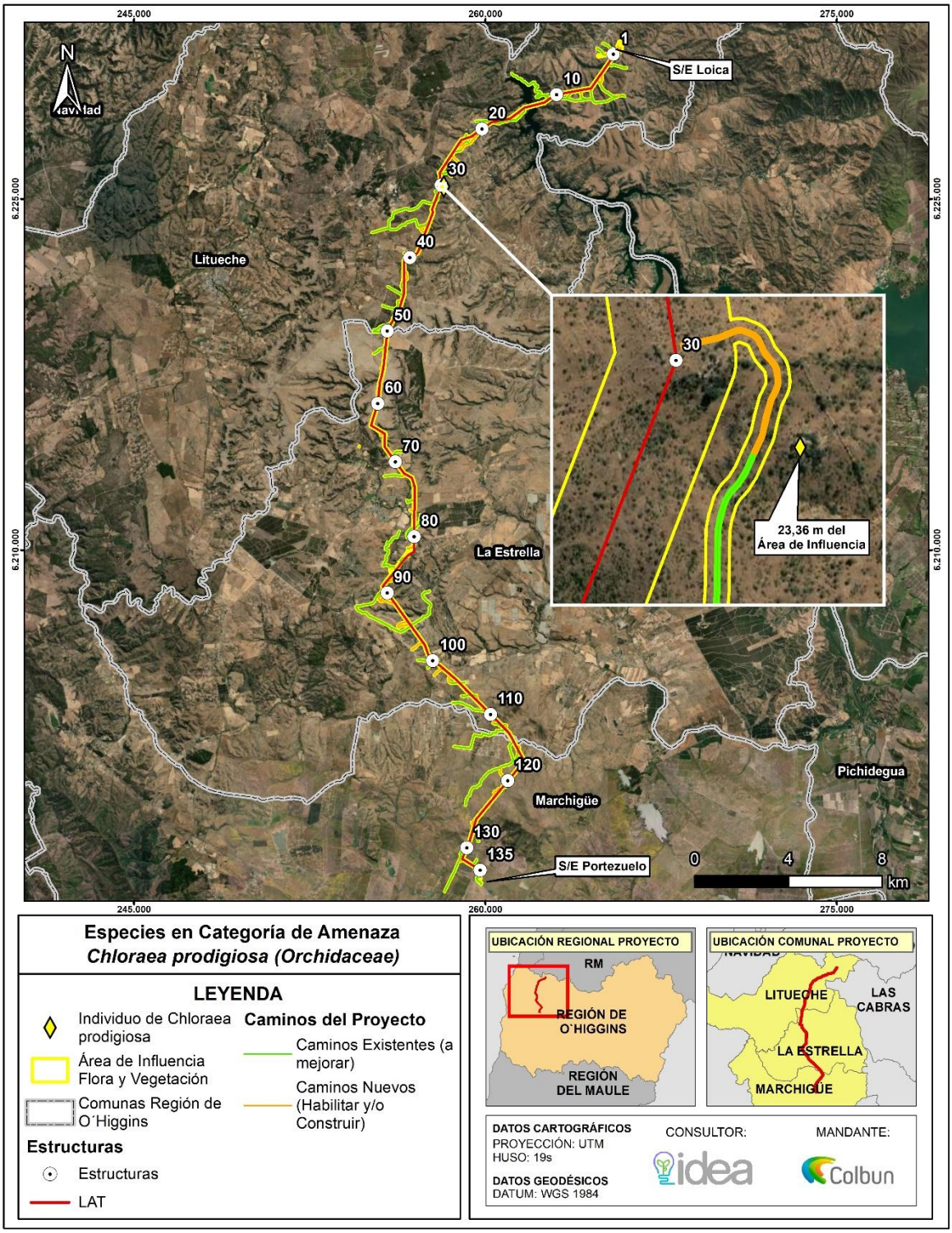
Considerando que el área de influencia fue extensivamente recorrida por los equipos de terreno durante la época de emergencia de flora geófita, es posible afirmar que la especie Chloraea prodigiosa es escasa en el área, según el recorrido realizado. Durante los distintos microrruteos realizados se rastreó esta especie, no encontrando otros individuos aparte de los registrados y mencionados en las campañas anteriores.

Dentro del área de influencia del Proyecto, pero fuera de las obras se registraron cuatro puntos en los que fueron contabilizados 113 individuos de Alstroemeria diluta, estos registros se ubican entre las torres 100 y 101, un punto cercano a la torre 105, el tercero se ubica entre las torres 112 y 113 y el último punto entre las torres 128 y 129.

A modo de protección de estas especies, se delimitará el área en donde se localizan los individuos de Chloraea prodigiosa y Alstroemeria diluta, adicionalmente se instalará un cerco visible que cuente con señalética temporal con el fin de limitar el tránsito hacia y en el lugar donde fueron registradas estas especies para así evitar posibles daños por pisoteos. A la vez, se dispondrá de señalética y cercado a todos los ejemplares que se encuentren próximos a las obras con el fin de resguardar su sobrevivencia y evitar un posible daño durante las obras de construcción del Proyecto.

En la siguiente figura se muestra la ubicación en donde se identificó el individuo de la especie objetivo.

Figura 170 Ubicación de individuos de Chloraea prodigiosa presentes fuera del Área de Influencia del Proyecto



Por último, se emitirán reportes a la autoridad ambiental (SMA) como también serán reportado a CONAF, donde se informará respecto de la ejecución de la medida y los resultados de su seguimiento. La frecuencia de reportabilidad será diferenciada de acuerdo con la frecuencia de monitoreo, como se indica a continuación:

Año 0 (previo al inicio de ejecución de obras, luego de la aplicación de la acción de protección):

- *Reporte del estado inicial de los individuos e instalación de la acción de protección.*

Año 1:

- *Reporte con resultado del monitoreo.*

- ***<u>Programa de Rescate y relocalización de especies en categoría de conservación casi amenazada y vulnerables</u>***

Este programa se justifica por la presencia de ejemplares de las especies geófitas Calydorea xiphioides y Dioscorea longipes que se verían afectadas por las obras del Proyecto, por lo que se propone rescatar y relocalizar tales ejemplares. El Programa considera el retiro o extracción de individuos de estas especies que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto, su almacenamiento temporal y replantación o establecimiento en un sitio distinto adecuado para su supervivencia y desarrollo.

Dentro del área de influencia y en el área en que se enmarcan algunas de las obras a desarrollar del Proyecto, se registraron dos especies geófitas, la primera especie perteneciente a la familia Iridaceae, corresponde a Calydorea xiphioides, que se encuentra clasificada actualmente en la categoría Casi amenazada para la región de O'Higgins, mediante el DS 2/2024 MMA[53], mientras que la segunda especie corresponde a Dioscorea longipes, perteneciente a la familia Dioscoreaceae, la cual fue clasificada como Vulnerable en DS 41/2011 MMA.

De acuerdo con el de Microrruteo de Calydorea xiphioides, Chloraea prodigiosa, Dioscorea longipes y Alstroemeria diluta, se estima una abundancia de 160.688 individuos de C. xiphioides en el área de influencia del Proyecto y sectores inmediatamente aledaños, y 22.582 de ejemplares de D. longipes. De lo anterior, 1.601 individuos de C. xiphioides y 661 individuos de D. longipes podrían verse afectados por las obras del Proyecto.

*Respecto a los individuos de Calydorea xiphioides se encuentran en 11 sectores a lo largo del trazado del Proyecto, los que se ubican entre las torres 9A y 83 (**¡Error! No se encuentra el origen de la r eferencia.**).*

*En cuanto a los individuos Dioscorea longipes como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el o rigen de la referencia.**, a continuación, se pueden agrupar en cuatro sectores; 1) Tramo cercano a la torre 50, 2) un camino hacia la torre 51, 3) camino hacia la torre 58 y 4) el área de trabajo en la torre 75.*

[53] https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/19o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/

Figura 171. Ubicación de individuos de *Calydorea xiphioides* presentes fuera del Área de Influencia del Proyecto

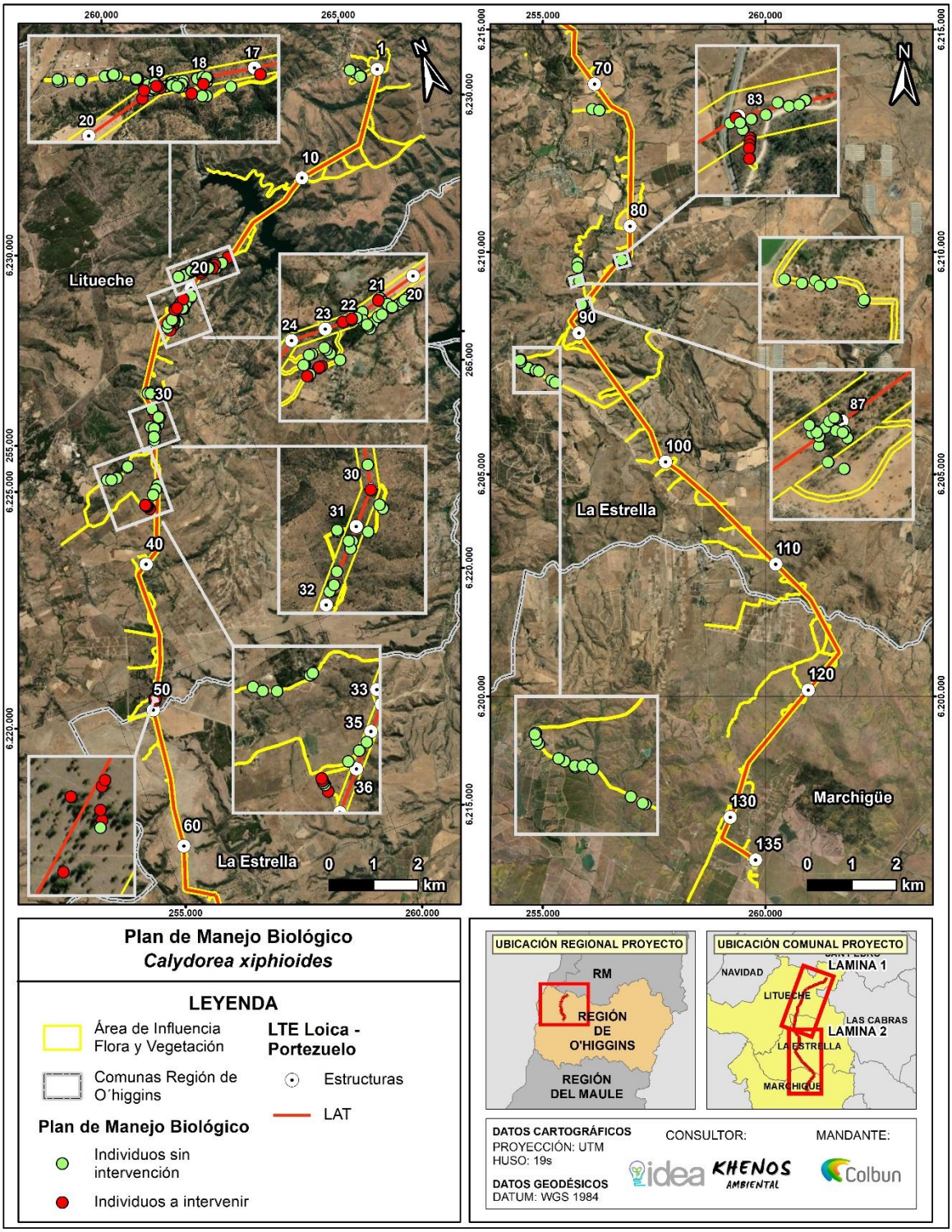
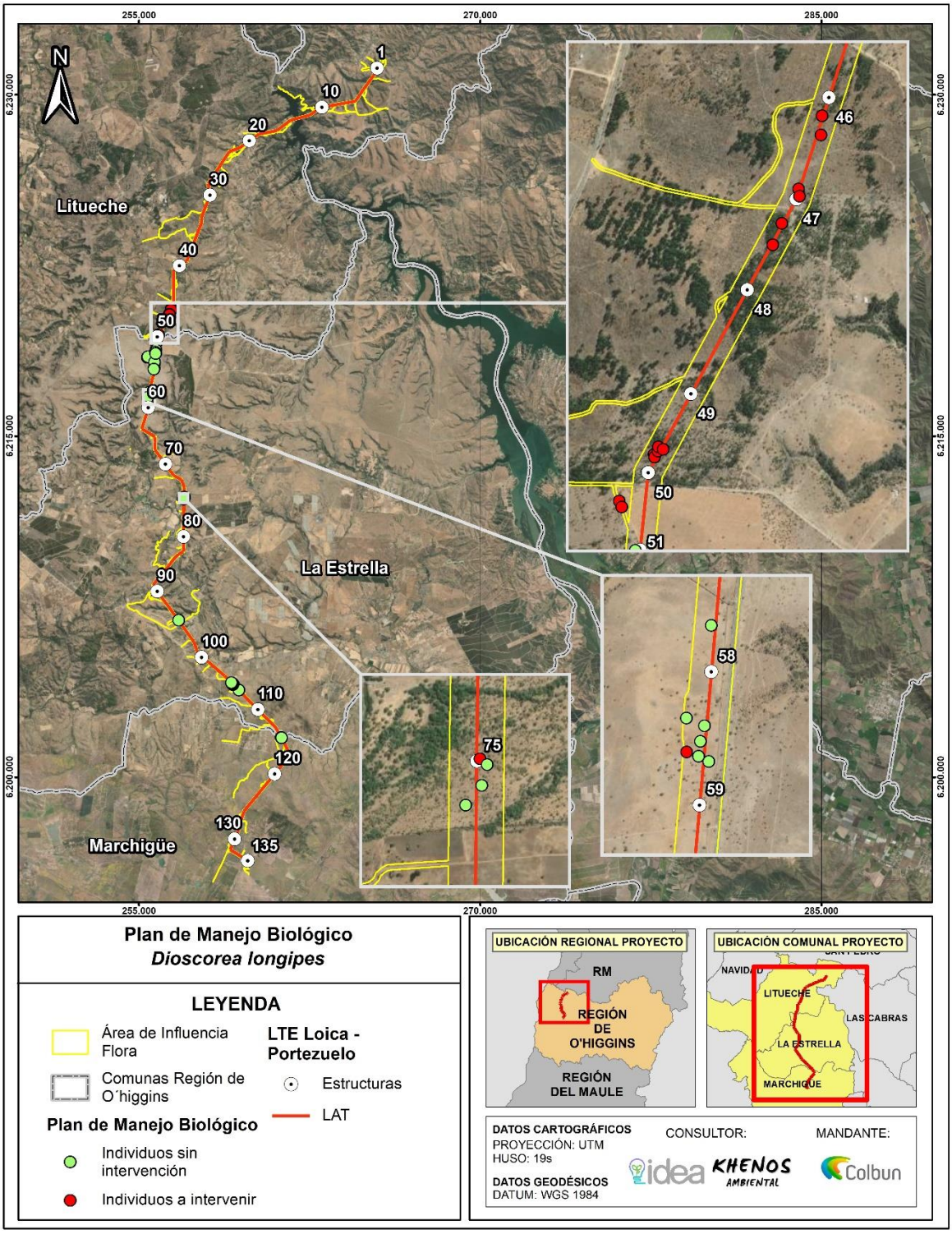


Figura 172. Ubicación de individuos de *Dioscorea longipes* presentes fuera del Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de ejemplares de las especies objetivo de este programa a ser rescatados fue determinada luego de realizar un recorrido pedestre del tipo microrruteo, en el área de influencia del Proyecto (Apéndice F2 Microrruteo de Calydorea xiphioides, Chloraea prodigiosa, Dioscorea longipes y Alstroemeria diluta). Dicho microrruteo permitió obtener un censo de estas especies en los sitios específicos de las obras. El número de ejemplares de Calydorea xiphioides detectados para el área corresponde a 31.978 individuos, mientras que la cantidad de ejemplares dentro de las obras del Proyecto es de 1.593 individuos. Para la especie Dioscorea longipes, el número de ejemplares identificados en el área de influencia es de 1.770, encontrándose dentro de las obras del Proyecto.

Mediante una cuadrilla de rescate, liderada por un especialista en flora y vegetación, se localizarán y marcarán todos los individuos que están dentro de las obras del Proyecto y que puedan afectarlas. En esta etapa se marcarán las zonas donde fueron detectadas estas especies geófitas durante el microrruteo, debido a que probablemente en el momento de la extracción los individuos se encuentren sin órganos o estructuras aéreas.

La realización del escarpe corresponde a el retiro de la primera capa del suelo, en este caso será un mínimo de 20 cm, este escarpe se realizará con el fin de rescatar por medio de la extracción y colecta desde el suelo todas las especies geófitas que se encuentren en las áreas marcadas en el paso anterior, una vez extraídos se guardarán y conservarán en seco y en condiciones controladas (humedad y temperatura) para evitar su brotación. Se conservará el perfil del suelo que abarca los primeros 20 cm de profundidad el cual corresponde al suelo extraído. Los perfiles de suelo que se extrajeron serán ubicados y conservados en una zona específica, en pilas de entre 1 y 1,2 m, aledaño al área de extracción.

La extracción se efectúa de forma manual utilizando rastrillo, harnero y palas. El perfil de suelo extraído y acopiado en pilas de entre 1 y 1,2 m, será harneado lo que permite visualizar la presencia de geófitas en los terrones, suelo superficial o tierra suelta. Los ejemplares encontrados serán removidos cuidadosamente con las manos, sin utilizar herramientas para no dañarlos, mediante tamices, se examina el sustrato restante en busca de más ejemplares. Las labores de rescate y manejo de especies vegetales serán supervisadas en todo momento por un especialista en flora y vegetación. Aquellos individuos que presenten algún tipo de daño al momento de la extracción serán desinfectados por medio de fungicida en una concentración al 0,2%, por medio de inmersión durante 10 minutos.

A medida que se extraen los bulbos y tubérculos desde el suelo, estos se limpiarán manualmente mediante brochas, teniendo el cuidado de extraer la totalidad de tierra que se encuentre adherida al bulbo y evitando cualquier daño mecánico. Las especies geófitas colectadas, son almacenadas temporalmente en bolsas de papel y transportadas en cajas de cartón. Cada bolsa es debidamente etiquetada con la fecha, lugar de extracción, colector, especie colectada, etc.

La época de plantación se realizará después al período otoño-invierno. Se prepararán casillas de 20 cm ancho x 25 cm largo x 20 cm de profundidad, en donde se cavará y ablandará la tierra, se depositarán los bulbos o tubérculos a una profundidad entre 10 y 15 cm. Previamente a la plantación y relocalización, se preparará el suelo para mejorar sus condiciones y de esta forma lograr mejorar el establecimiento de los órganos subterráneos, esto se realizará incorporando compost con la tierra propia del lugar la que previamente fue almacenada, en esta misma línea, se aplicará un fertilizante en base a fósforo, el cual se mezclará con la tierra de cada casilla. Una vez realizada la plantación, se realizará un riego para cada casilla. Cada casilla se marcará con el número de individuos replantados y el nombre de la especie.

Se emitirán reportes a la Autoridad ambiental (SMA) como también serán reportado a CONAF, donde se informará respecto de la ejecución de la medida y los resultados de su seguimiento.
La frecuencia de reportabilidad será diferenciada de acuerdo con la frecuencia de monitoreo, como se indica a continuación:

Año 0 (previo al inicio de ejecución de obras):
- *Reporte de resultados de microrruteo de ejemplares de especies objetivo*

Año 1:
- *Mes 2: Reporte de ejecución de rescate y relocalización y resultados de monitoreo 1.*
- *Reportes semestrales con resultados de monitoreos y medidas correctivas en el caso de aplicarlas.*

Año 2:
- *Reportes Semestrales de resultados de monitoreos y acciones correctivas en el caso de aplicarlas.*

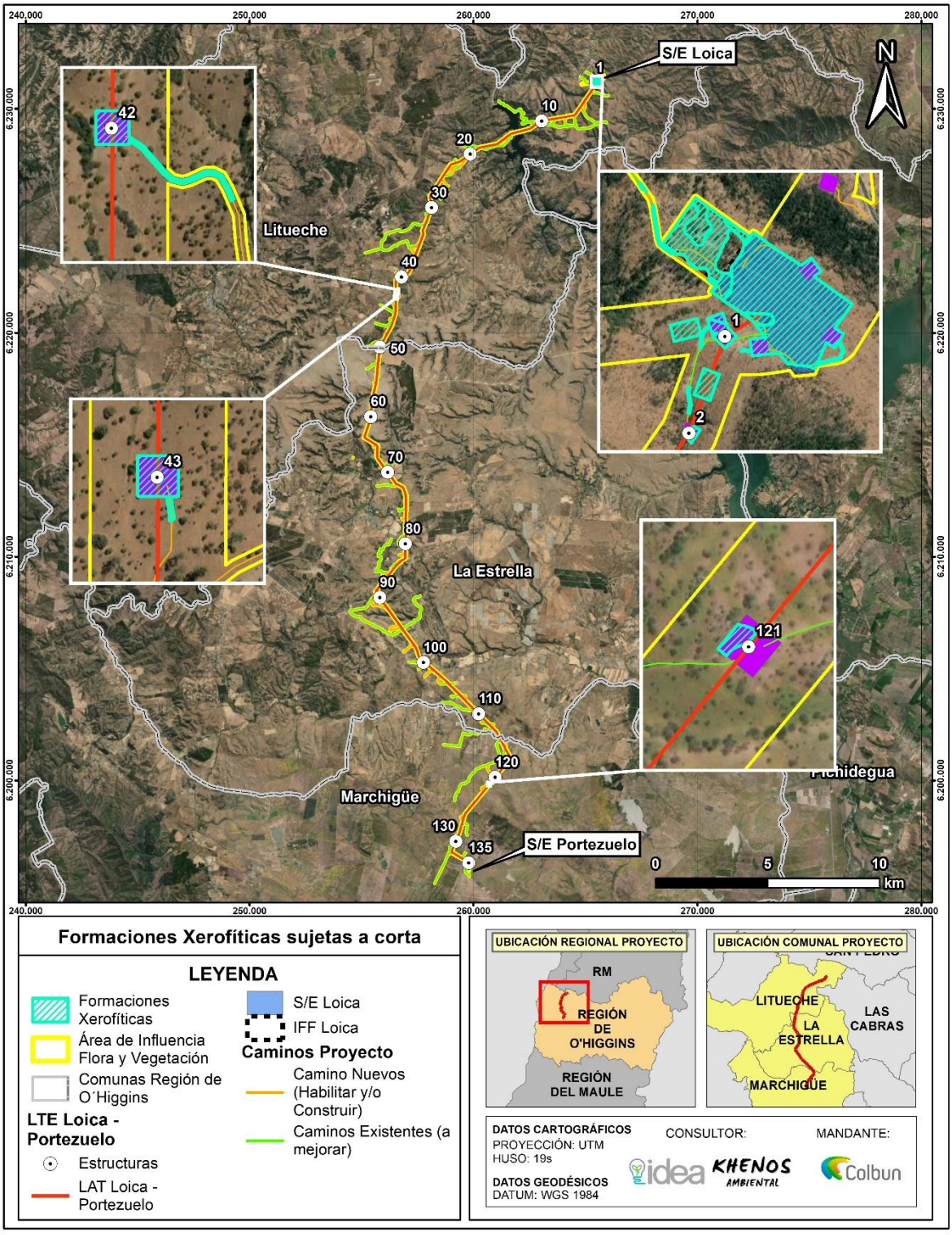
- ***Programa de Restitución de ejemplares de especies originarias constituyentes de formaciones xerofíticas.***

Para la ejecución del Proyecto se requiere intervenir 3 zonas que presentan formaciones vegetales xerofíticas con condiciones de aplicabilidad del PAS 151, en donde se realizará la corta y descepado de la vegetación, sumando una superficie de corta de este tipo de vegetación de 5,83 ha. Con el objetivo de revertir los efectos que esta intervención tendrá sobre los ecosistemas mediterráneos, particularmente las formaciones xerofíticas, y en virtud de los efectos provocados, y proyectados, del cambio climático sobre los mismos, se propone una restitución de individuos de las especies originarias del país en las formaciones antes mencionadas, de acuerdo con D.S. N° 68 del año 2009 del MINAGRI "Nómina de especies Arbóreas y Arbustivas Originarias del país" que sean afectados por estas labores.

Dentro de las 3 zonas que se verán afectados por la construcción de las obras civiles para el Proyecto, se registraron 3 especies que se encuentran presentes en el decreto N° 68 de 2009 de MINAGRI:, estas especies corresponden a Acacia caven (Espino), Lithraea caustica (Litre) y Peumus boldus (Boldo) ambas arbóreas.

A continuación, se presenta una cartografía con los sectores mencionados:

Figura 173 Sectores con Formaciones xerofíticas sujetas a corta



El número de individuos a restituir se determinó sobre la base del número de individuos a intervenir. Este fue calculado ponderando la densidad de ejemplares de cada Zona (ind./ha) con la superficie a ser intervenida, resultado que fue aproximado (redondeado) al valor entero mayor más cercano. El número de individuos a restituir se determinó sobre la base de asegurar el desarrollo de al menos el 150% de los ejemplares intervenidos, con un margen de tolerancia del 75% de sobrevivencia. Con ello el número de ejemplares a restituir está en razón de 1:2, por cada uno de los individuos afectados en cada zona.

Para la especie Acacia caven se estima que serán afectados 4.362 individuos, por lo que se plantea restituir con 8.724 plantas, mientras que para la especie Lithraea caustica se espera intervenir 3 ejemplares, restituyendo un total de 6 y para la especie Peumus boldus se estima que serán intervenidos 7 ejemplares, por lo cual se restituirán 14.

b) Fauna:

Respecto al componente de Fauna Vertebrada Terrestre, primero que todo, se destacan los esfuerzos de muestreo realizados, para poder caracterizar adecuadamente el componente en el área de influencia del Proyecto.

En este contexto, se indica que se han levantado los antecedentes de manera muy exhaustiva, a modo de contar con toda la información para poder analizar el componente "Fauna de Vertebrados Terrestres". A continuación, se entrega el detalle de los esfuerzos realizados para levantar esta información:

El Proyecto ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en tres (3) oportunidades:

- *Resolución de Admisibilidad 202106001100 (23 de noviembre del 2021): Término Anticipado.*
- *Resolución de Admisibilidad 202206001129 (20 de julio del 2022): Desistido.*
- *Resolución de Admisibilidad 20230600129 (21 de febrero del 2023):* ***Ingreso actual (DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria).***

Dado lo anterior, se presentan los esfuerzos de muestreo divididos en Registro Histórico, DIA y ADENDA.

Levantamientos Registro Histórico

Lo relativo a registro histórico, incluye los levantamientos asociados a los ingresos que ha tenido el Proyecto al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) , asociados a la Res. de Admisibilidad 202106001100 (término anticipado) y 202206001129 (desistimiento).

Durante este periodo, se realizaron ***diez (10) campañas de terreno****, considerando los estudios de levantamiento de información para vertebrados terrestres y los estudios específicos correspondientes a Tránsito aéreo y Quirópteros. El detalle con la fecha de realización, número de profesionales, estaciones de muestreo, duración de las campañas y las horas invertidas (Horas Hombre) en cada campaña, se presenta en la siguiente tabla.*

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-81 Campañas de terreno y esfuerzos de muestreo – Registro Histórico**

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N°de profesionales	N°de estaciones	Días	Horas Hombre (HH)
1	Vertebrados terrestres	Verano 2021	16 al 18 de marzo 2021	2	14	3	60
2	Vertebrados terrestres	Otoño 2021	02 al 04 de junio 2021	2	21	3	60
3	Vertebrados terrestres	Invierno 2021	26 al 28 de junio 2021	2	12	3	60
4	Tránsito aéreo	Invierno 2021	05 al 09 de julio	2	8	5	48
5	Quirópteros	Invierno 2021	05 al 08 de julio	1	12	4	168*
6	Vertebrados terrestres	Primavera 2021	12 al 16 de octubre de 2021	2	37	5	100
7	Tránsito aéreo	Primavera 2021	27 de septiembre al 01 de octubre	2	8	5	48
8	Quirópteros	Primavera 2021	27 al 30 de septiembre	1	12	4	147*
9	Vertebrados terrestres	Verano 2022	28 de febrero al 4 de marzo de 2022	2	21	5	100
10	Vertebrados terrestres	Otoño 2022	18 al 22 de abril de 2022	2	23	5	100

Levantamientos en DIA

Para la DIA, se realizó una campaña de primavera adicional a los levantamientos del registro histórico, actualizando los antecedentes y tomando en consideración, todos los nuevos criterios y alcances entregados en Fauna Silvestre y Guía de criterio de evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SAG, 2012; SAG, 2016 y SEA, 2022) y la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyecto Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica para Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).

Lo anterior, se realizó con el objetivo de robustecer los antecedentes, incluir los nuevos criterios publicados por el Servicio de Evaluación Ambiental y contar con datos precisos y contundentes, dando cumplimiento a los criterios establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) (D.S. N°40/12 del Ministerio del Medio Ambiente) en su totalidad.

A continuación, se presentan los detalles de la campaña de primavera realizada y los esfuerzos de muestreo asociados.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-82. Resumen esfuerzos de muestreo - DIA**

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
11	Vertebrados terrestres	Primavera 2022	21 de noviembre al 04 de diciembre de 2022	4	90	14	**560**

Como puede observarse en la tabla anterior, en esta campaña aumentaron considerablemente los esfuerzos de *muestreo, lo cual está fehacientemente marcado por la consideración de las observaciones de la autoridad en los procesos anteriores y la utilización de las nuevas Guías y Criterios técnicos presentados por el SEA.*

Por lo tanto, en base a la actualización del componente Fauna terrestre (Línea de base vertebrados terrestre, los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros) realizada en primavera del 2022 y teniendo en cuenta el número total de campañas de terreno (11 en total), la transversalidad en relación a la temporada de realización de las campañas de terreno (invernal y estival), es posible afirmar que se realizaron levantamientos de datos en las temporadas de mayor actividad para la fauna presente en el área del Proyecto, además de presentar los datos de una manera integrada, demostrando ***suficiencia y representatividad en los levantamientos ejecutados****.*

Levantamientos ADENDA

Adicional a los esfuerzos anteriores, a modo de cumplir con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos", respecto al número de campañas válidas (período menor a 12 meses corridos desde la fecha del ingreso de la DIA) y robustecer la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en contexto de ADENDA; se han realizado ***dos campañas adicionales****, sumando un total de* ***trece (13) campañas de fauna en total****. A continuación, se presentan los esfuerzos de muestreo para la ADENDA.*

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-83 Resumen esfuerzos de muestreo - ADENDA**

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
12	Vertebrados terrestres	Verano 2023	23 febrero al 02 de marzo de 2023	4	90	14	560
13	Vertebrados terrestres	Otoño 2023	02 al 09 de mayo de 2023	8	90	8	640

.

Levantamiento ADENDA Complementaria

Finalmente, y siempre con el propósito de robustecer aún más la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en el marco de la Adenda Complementaria, se han realizado ***dos campañas adicionales*** *(invierno y primavera de 2023). En la campaña de primavera de 2023, se*

añadieron 12 estaciones de muestreo en el área de Sitio Prioritario para intensificar la búsqueda de fauna singular, sin obtener variaciones de la riqueza ya levantada en las campañas anteriores. El esfuerzo total que suma el proyecto ha sido de ***quince (15) campañas de fauna en total****.*

Tabla 84. Resumen esfuerzos de muestreo – ADENDA Complementaria

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
14	Vertebrados terrestres	Invierno 2023	21 al 28 de agosto de 2023	8	90	8	640
15	Vertebrados terrestres	Primavera 2023	20 al 29 de noviembre del 2023	8	102	10	680

Los esfuerzos ejecutados en el marco de la presente evaluación ambiental del Proyecto sumaron un total de ***3.080 HH*** *(5 campañas estacionales). De este modo, y en base a los levantamientos de información generados, en la Actualización de la Caracterización de la Fauna Vertebrada Terrestre, se realizó lo siguiente:*

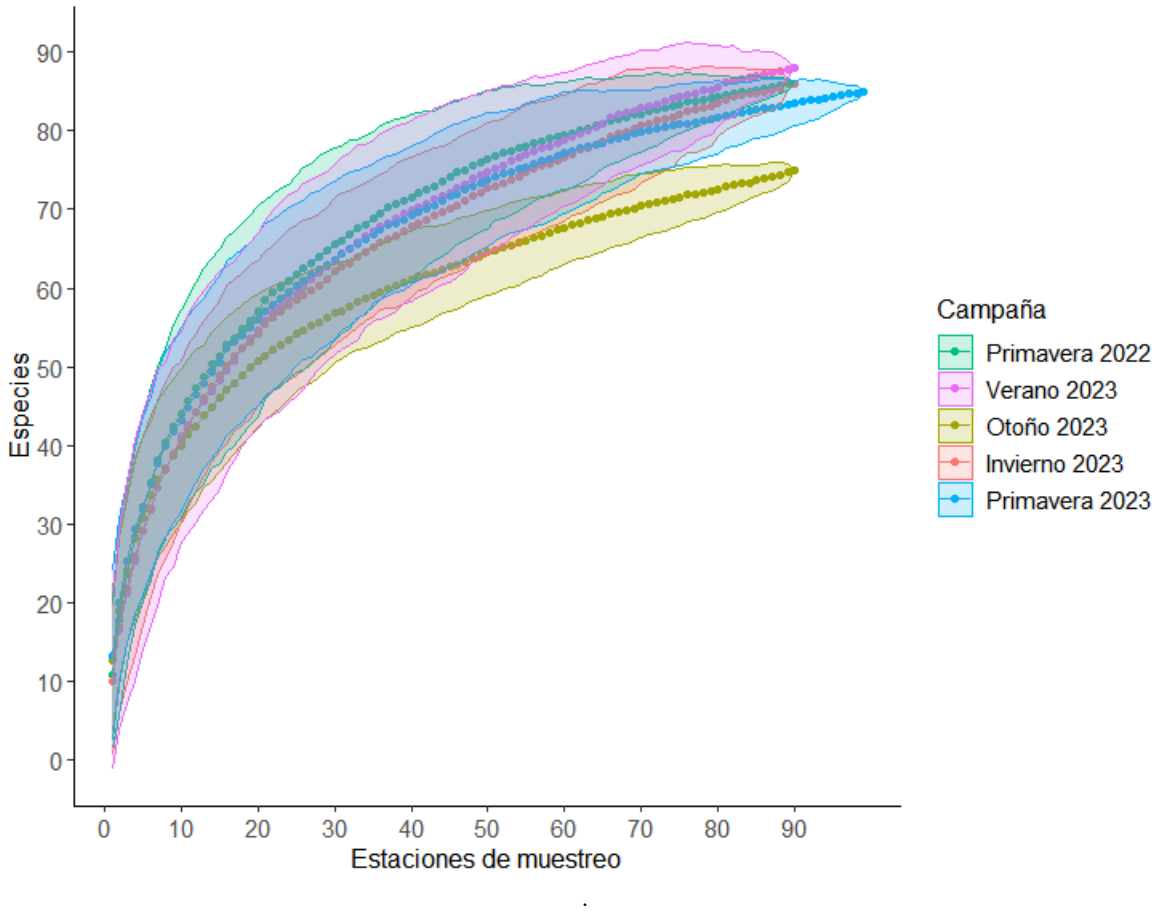
- *Definición de Ambientes*
- *Caracterización de la fauna:* ***Riqueza, Abundancia relativa, densidad, Estados de Conservación, Origen y Endemismo***
- *Diversidad en el Área de Influencia*
- ***Análisis de Singularidades***
- ***Riesgo de Colisión de Aves***
- ***Censo de Aves***
- *Detección de Quirópteros*
- *Microrruteo de Spalacopus cyanus*
- ***Análisis de Sensibilidad***
- ***Curva de acumulación de especies***
- *Análisis y síntesis de resultados en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán*
- *Discusión y Conclusiones*

Adicionalmente y para proveer evidencia que ***soporte la suficiencia del esfuerzo de muestreo****, se realizó una curva de acumulación de especies para cada campaña estacional, considerando las cinco (5) campañas ejecutadas en la presente evaluación ambiental (primavera 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023), que, por los periodos realizados, se encuentran vigentes según lo establecido en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos".*

En la siguiente figura, se pueden visualizar los resultados de este análisis, donde es posible apreciar que para las distintas campañas la pendiente de la curva comienza siendo elevada y a medida que va aumentando el esfuerzo de muestreo la pendiente de la curva tiende a mantenerse más o menos constante. Las áreas sombreadas corresponden a la dispersión (desviación estándar) de los datos respecto a la media de las observaciones.

Se observa que para primavera de 2023 la curva presenta una acumulación menor, con respecto a las otras estaciones climáticas.

Figura 174 Curva de acumulación de especies para las tres campañas



Dado lo anterior, se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el *muestreo son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados presentes en el área de influencia.*

*En este contexto, en lo relativo a la **avifauna**, esta fue la clase con mayor riqueza de especies, con un total de 79 especies identificadas en el Área de Influencia (AI) del Proyecto. Sin embargo, cabe señalar, que, del universo de especies identificadas, **ninguna se encuentra amenazada.***

Principales Resultados

*En este contexto y en base a los esfuerzos realizados, los resultados obtenidos en las últimas **cinco (5) campañas** (primavera 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023), se consolidaron los resultados de riqueza obtenidos para Línea de Transmisión (LAT) y Caminos, los que se presentan a continuación:*

Caracterización LAT: Tras aplicar cada metodología específica en las cinco campañas de terreno, se detectaron 114 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 66,7% de las especies

potenciales. De ellas, 78 se registraron durante la campaña de primavera de 2022, 72 en la de verano de 2023, 72 durante la campaña de otoño 2023, 76 en invierno 2023, y 77 en primavera 2023. En cuanto a la taxonomía, el grupo con mayor riqueza de especies fueron las aves, con 79 especies registradas, seguidas de los mamíferos con 25 especies, reptiles con 6 especies y anfibios con 4.

Caracterización de Caminos: De acuerdo con la aplicación de cada metodología específica, se detectó la presencia de 117 especies de vertebrados terrestres, lo que equivale al 68,4% de la lista potencial. De ellas, se registró 78 especies durante la campaña de primavera 2022, 88 en la campaña de verano 2023, 72 especies en otoño 2023, 79 en invierno 2023, y 80 en primavera 2023. Desde un punto de vista taxonómico, se registraron 3 especies de anfibios y una sin identificar a nivel de especie, 7 de reptiles, 79 especies de aves y 27 especies de mamíferos. De ellas, 3 se encuentran clasificadas en alguna categoría de conservación con grado de amenaza (Vulnerable, En peligro, o En Peligro crítico) de acuerdo con el RCE, lo que representa el 2,6% del total de especies registradas, y 14 poseen origen endémico de Chile (12%). Asimismo, se registró 14 especies introducidas (12%).

De los aspectos más relevantes a destacar, es la presencia de 4 especies en categoría de Amenazadas, ***dos anfibios****, correspondientes a Calyptocephalella gayi (Rana chilena), Rhinella arunco (Sapo de rulo),* ***un reptil****, correspondiente a Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder) y* ***un mamífero****, correspondiente a Leopardus guigna (Guiña), además de tener registros de Vultur gryphus (Cóndor), especie considerada como Monumento Natural (MINAGRI, 2006). Cabe destacar, que* ***no fue identificada ninguna especie de ave amenazada****.*

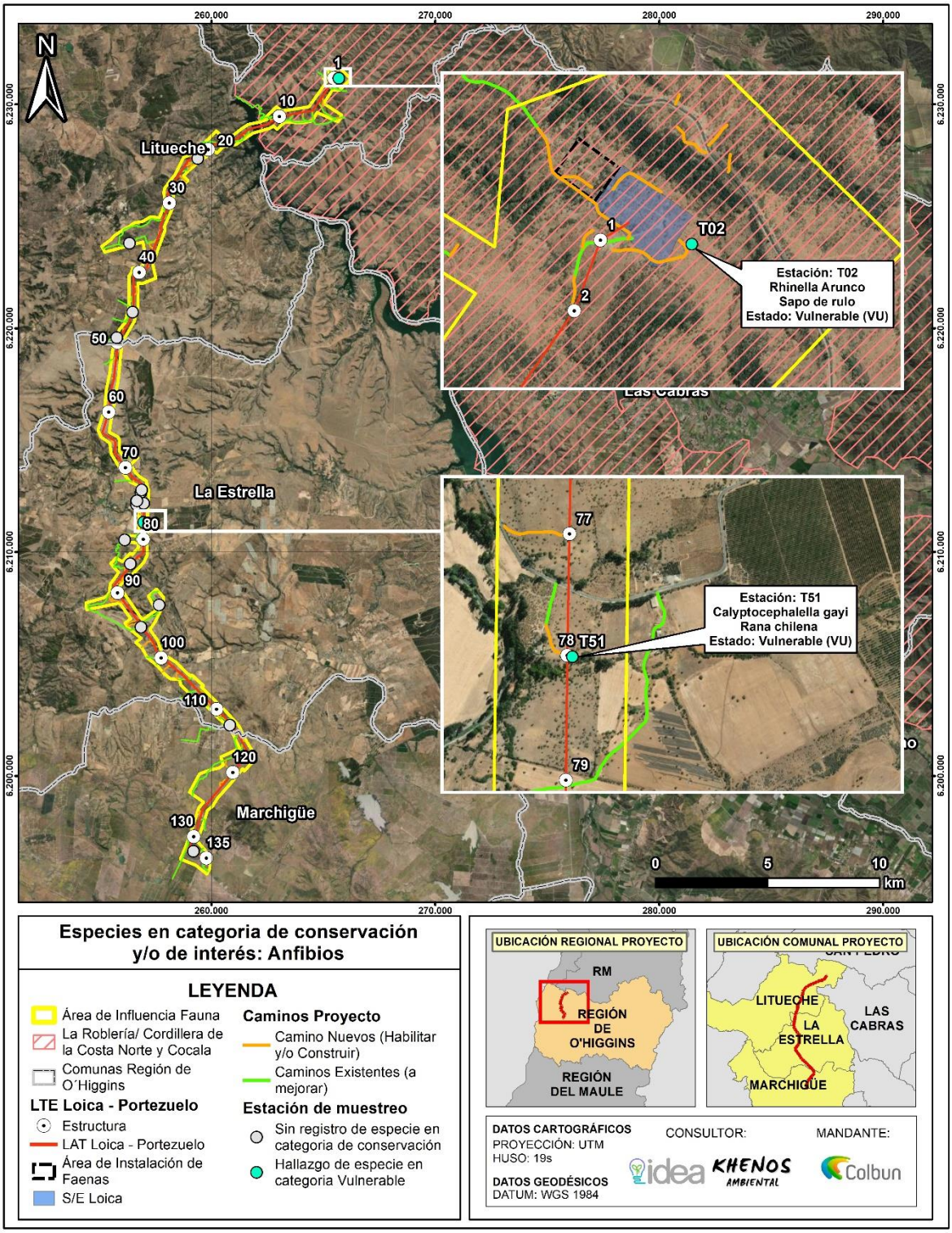
Respecto a las especies amenazadas, se entregan los detalles:

a.1) Anfibios*:*

- *Calyptocephalella gayi (Rana chilena)*
- *Rhinella arunco (Sapo de rulo)*

La ubicación de estas especies está representada cartográficamente, en la siguiente figura:

Figura 175 Anfibios – Categoría de Conservación Vulnerable



*Si bien Calyptocephalella gayi (Rana chilena) y Rhinella arunco (Sapo de rulo), corresponden a especies **Vulnerables**. Cabe destacar que el Sapo de rulo fue encontrado dentro del Sitio Prioritario, se indica lo siguiente:*

- *Calyptocephalella gayi (Rana chilena): Solo se registró un (1) individuo momificado, en cual fue identificado en el sector de la Estrella en la estación de muestreo Transecto 51 (T51), en una quebrada seca (con algunos pozones). Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01.*

  El tramo de la Línea de Transmisión donde fue localizado está dominado por espinales abiertos, con escasa presencia de refugios favorables para la fauna y un fuerte desarrollo de la ganadería ovina.

- *Rhinella arunco (Sapo de rulo): Solo fue identificado un (1) individuo momificado, en la estación de muestreo Transecto 02 (T02), cercano a una microquebrada seca, a aproximadamente 100 metros de la subestación Loica, en un sector abierto entre parches de lomajes con espinales que presentaba un pequeño pozo casi seco. Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01[54] , lo que se traduce en una extremadamente baja densidad.*

*Dado lo anterior, la presencia de estas especies es **extremadamente baja**, más aun considerando todos los esfuerzos de muestreo y las **3.080 Horas Hombre invertidas** en la caracterización de la fauna vertebrada terrestre. Adicionalmente, y como se ha mencionado con anterioridad, se analizó la suficiencia de los esfuerzos de muestreo, mediante la curva de acumulación de especies, de la cual se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo, son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados terrestres presentes dentro del área de influencia del Proyecto, por lo que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso.*

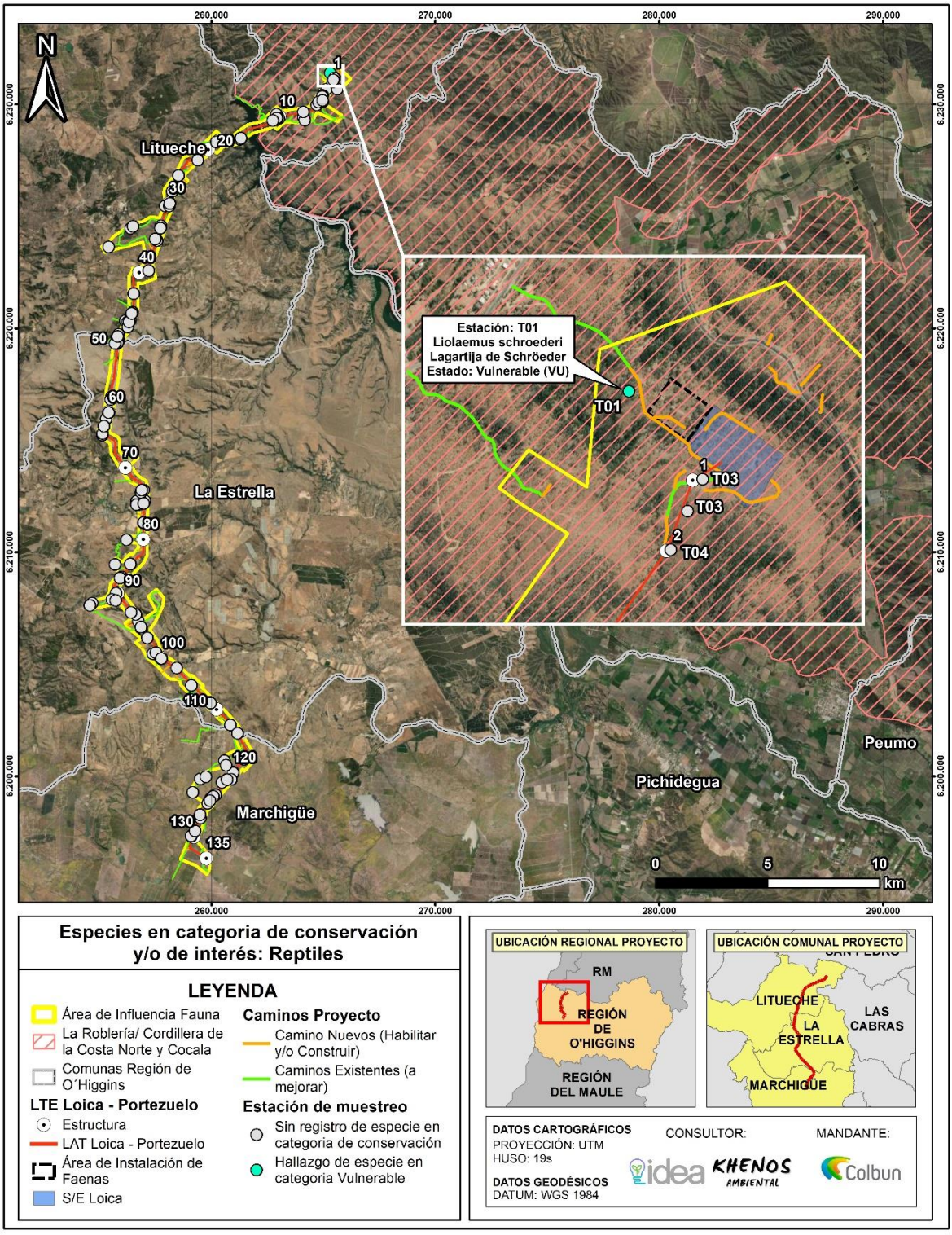
*En este sentido, puede establecerse que **el emplazamiento del Proyecto no generará una afectación a las especies indicadas**, y no se instalará en hábitats relevantes y que alberguen comunidades de especies de anfibios amenazadas.*

b.2) Reptiles

- *Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder): Esta especie tuvo un **único registro** de individuo en la estación Transecto 01 (T01), la cual se encuentra **fuera del área de afectación de los caminos**, en ambiente de plantación, el cual **no será intervenido**. En la siguiente figura, se presenta su ubicación.*

[54] Resultado de Análisis Estadístico que forma parte de la Caracterización de Fauna, traduciéndose en una extremadamente baja densidad

Figura 176 Reptiles – Categoría de Conservación Vulnerable

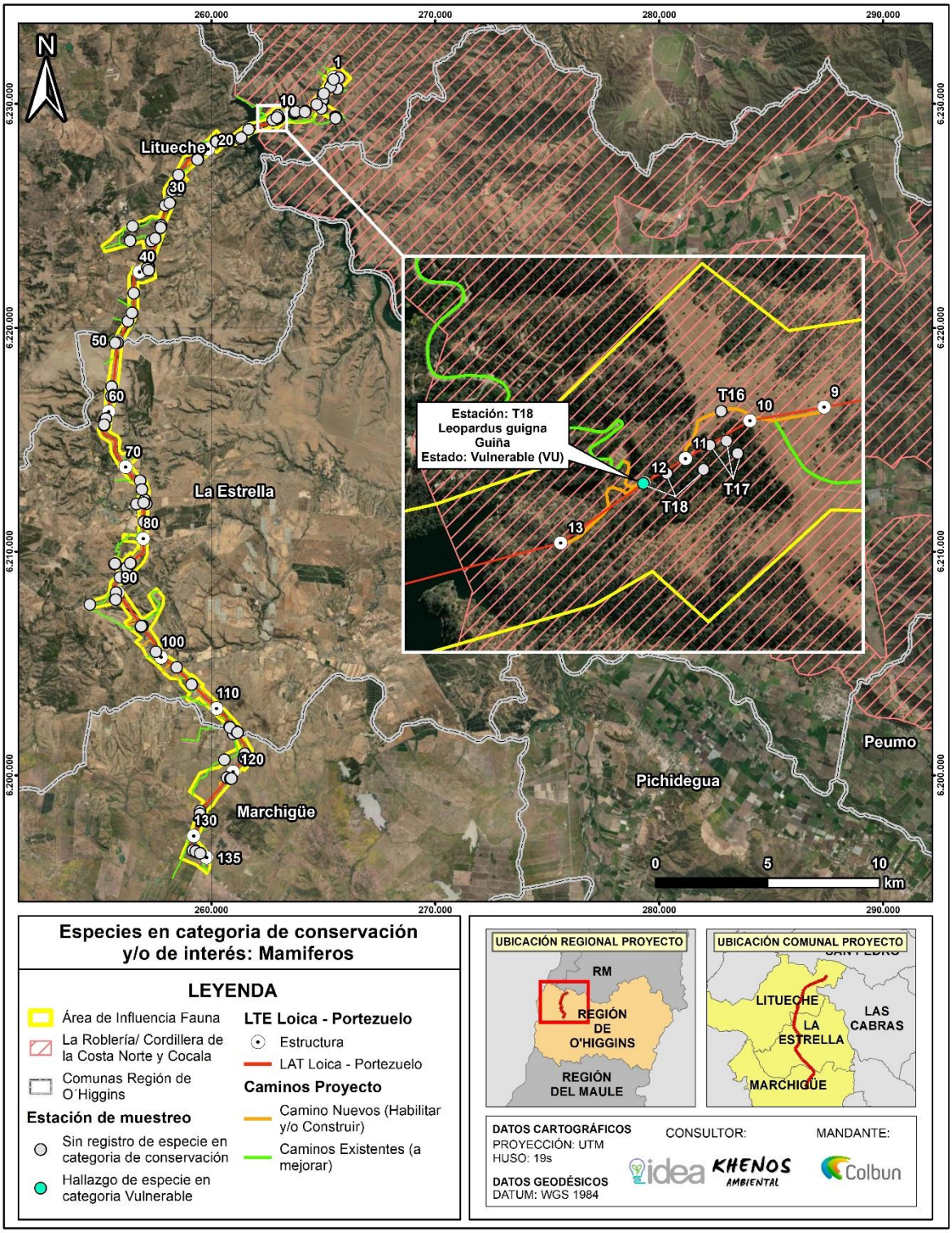


*Dado lo anterior, y considerando los exhaustivos esfuerzos de terreno realizados, que suman **3.080 HH invertidas,** y la suficiencia de datos sustentada en base a las metodologías aplicadas y la curva de acumulación de especies que indican que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso, puede establecerse que la presencia de esta especie es muy escasa, identificándose **solo un (1) individuo** y fuera del área de intervención, por lo que no se prevé que el emplazamiento del Proyecto genere una afectación a la especie.*

b.3) Mamíferos

- *Leopardus guigna (Guiña): De las tres (3) campañas realizadas, Leopardus guigna, fue registrado en verano 2023, con un **(1) solo registro de la especie**, respondiendo al **1,45%** de los eventos de captura (cámara) para esa campaña. De **las 90 estaciones de muestreo**, la especie fue identificada en **una (1)**, la estación de muestreo **Transecto 18 (T18)**, en el área norte del Proyecto, en los bosques esclerófilos de la ladera sur del lago Rapel. A continuación, se presenta la representación cartográfica de la estación de muestreo en donde se identificó.*

Figura 177 Estación de Muestreo Transecto 18- *Leopardus Guigna*



En cuanto a patrones de actividad, se observó que el registro de *L. guigna* fue entre las 12:00 a 1:00 am, lo cual condice con la bibliografía, que indica que esta especie es de hábitos nocturnos.

En *lo relativo a abundancia relativa, entendiendo este concepto como la razón entre los eventos de captura (Trampa Cámara) y las noches de muestreo, da cuenta que la* ***presencia de la especie corresponde a 0,14*** *de abundancia relativa, lo cual es un indicador* ***muy bajo****.*

Según el análisis de diversidad entre campañas, si bien hubo diferencias en los resultados obtenidos por campaña, para verano 2023, se observó un claro que agrupaba a los ambientes de bosque nativo, matorral arborescente y plantación, lo cual indicaría que, si bien son formaciones diferentes, éstas comparten estructuras similares (árboles), lo cual es óptimo para albergar riqueza y diversidad de fauna. Lo anterior, condice con en análisis de diversidad alfa, donde, para bosque nativo, el índice de equitatividad es de 0,94 ± 0,03, lo que indicaría que las especies presentes, aportan en igual peso a la composición del ensamble.

En este sentido, el ambiente en donde fue identificada la especie corresponde a lo esperado según las características propias de esos ecosistémicas. No obstante, la cantidad de individuos identificados en el área fue ***sólo de un (1) individuo****, y* ***sólo en una (1) de las cinco campañas realizadas****, por lo que para los resultados obtenidos del área indican que la* ***densidad de la especie*** *en el área es* ***muy baja*** *y dada la temporada en que se avistó (verano), se presume que la especie se desplazó hacia el sector, en busca de alimento, dada la disminución de recursos disponibles de la primavera.*

Sin perjuicio de lo anterior*, es altamente destacable, que las obras del Proyecto, que estarán emplazadas en el sector de la estación T18, donde se realizó el avistamiento de la especie, ocuparán una* ***superficie muy acotada****, además, las obras más relevantes serán de* ***carácter aéreo****, no afectando la movilidad de Gato guigna, por lo que no generarán una afectación al hábitat en donde se desarrolla esta especie.*

Dado lo anterior, puede concluirse, que el emplazamiento del Proyecto no implicará una afectación negativa a la especie.

Acciones Preventivas – Compromisos Ambientales Voluntarios

De forma adicional a los antecedentes planteados y a pesar de que no se generará una afectación a especies amenazadas, el Titular, contempla Compromisos Ambientales Voluntarios, orientados a disminuir aún más, la posible afectación a las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto, a modo de asegurar que se siga manteniendo la diversidad biológica, independiente de si las especies están amenazadas o no.

En este contexto, el titular contempla los siguientes compromisos:

- *Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza.*
- *Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación No Amenazada: Reptiles/Mamíferos*
- *Perturbación Controlada de Cururos*
- *Áreas de Exclusión para curureras*
- *Desviadores de Vuelo*

A continuación, se entrega el detalle:

- ***Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza.***

Este compromiso, tiene el objetivo de proteger a los Mamíferos mediante Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza, dado que estos son aspectos que generan presión sobre esta clase de especies.

De esta manera, se pretenden eliminar eventuales afectaciones por parte de los trabajadores sobre la fauna nativa mamífera, clasificada en alguna categoría de conservación y que fue registrada en el área de Proyecto. Lo anterior debido a la presencia de Lycalopex culpaeus (Zorro culpeo), Lycalopex griseus (Zorro chilla), Conepatus chinga (Chingue), Galictis cuja (Quique), Myocastor coipus (Coipo), Spalacopus cyanus (Cururo), Thylamis elegans (Yaca) todos en categoría de preocupación menor (LC) (no amenazadas). Por último, se incluye Leopardus guigna (Güiña) (si amenazada) la cual tuvo un único registro mediante Trampa cámara en la campaña de verano de 2023, sin embargo, dada su singularidad se incluye dentro de esta charla informativa/restrictiva.

- ***Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación No Amenazada: Reptiles/Mamíferos.***

Este compromiso, tiene el objetivo de perturbar de forma controlada la fauna silvestre de baja movilidad presente en las áreas que serán intervenidas por las obras del Proyecto de acuerdo con el documento "Criterios Técnicos para la aplicación de una Perturbación Controlada" (SEA, 2022).

La implementación de este compromiso se justifica en la presencia de especies de baja movilidad y que presentan alguna singularidad ambiental. En este caso en particular se realizará sobre las especies registradas en el área de influencia en base a los resultados registrados en la actualización de la caracterización de Fauna terrestre. En ese sentido, las especies a las que se les aplicará este compromiso de resguardo corresponden a aquellas de baja movilidad, que su categoría de conservación no sea de amenaza según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE; D.S. N29/2011 MMA), y que no tiene requerimientos particulares de hábitat. En la siguiente tabla se detallan las especies objetivo de dicho plan y su categoría de conservación.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-85. Especies objetivo del Plan de Perturbación Controlada y su categoría de conservación**

Clase	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Conservación	Decreto
Reptiles	*Liolaemus chiliensis*	Lagarto chileno	Preocupación Menor (LC)	DS 19/2012 MMA
	Liolaemus fuscus	Lagartija oscura		
	Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata		
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta		
	Philodryas chamissonis	Culebra de cola larga		DS 16/2016 MMA
	Tachymenis chilensis	Culebra de cola corta		
Mamíferos	*Abrothrix longipilis*	Ratón lanudo común		DS 19/2012 MMA

La implementación de este compromiso es una forma que generará bajo stress en las especies de interés, y no involucra cautiverio, traslado y liberación de los individuos, evitando de esta forma el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte por manipulación (SEA, 2022).

- ***Perturbación Controlada de Cururos***

*Dentro del Área de Influencia del Proyecto, se ha identificado la presencia de cururos (Spalacopus cyanus), una especie de fauna de **baja movilidad**, los cuales ante situaciones de peligro permanecen en sus madrigueras. Esta especie no se encuentra amenazada, sin embargo, de igual forma, se establece el compromiso ambiental voluntario, para prevenir la posible afectación sobre ejemplares de cururos (Spalacopus cyanus) en las áreas donde se identificaron aquellos ejemplares.*

En este contexto, para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considera el plan de perturbación controlada en Área de Cururos (Spalacopus cyanus), el cual tiene por fin promover el desplazamiento de los individuos de ciertas especies, a través de sus propios medios. En otras palabras, se trata del traslado activo "propio" de los ejemplares de fauna a sectores que no serán intervenidos por el Proyecto, a través de vías de escape hacia áreas contiguas favorables (SAG, 2016).

- ***Áreas de Exclusión para curureras***

En línea con el compromiso anterior, para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considera generar un área de exclusión en las curureras activas próximas al área de intervención del Proyecto que estén dentro del Sitio Prioritario. Lo que permitirá reducir aún más la posible afectación de los cururos, especialmente en el Sitio Prioritario, que es reconocido como un área de sensibilidad.

- ***Desviadores de Vuelo***

*Como se mencionó anteriormente, **no hubo registro de especies en categoría de amenaza**, sin embargo, el Titular ha realizado un estudio de **riesgo de colisión de aves**, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión.*

*Mediante este estudio, se determinó que de las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto **C. aura (Jote de cabeza colorada)** y **C. atratus (Jote de cabeza negra)** presentaron la mayor sensibilidad (ISA), lo cual los hace especialmente susceptibles a las colisiones con líneas de alta tensión. Estos resultados, son concordantes con los factores biológicos de las aves que son susceptibles a colisionar con LAT, por factores como morfología alar y comportamiento (SAG,2015[55]).*

*Y, a pesar de que, **ninguna de estas especies está clasificada dentro de alguna categoría de conservación,** el Titular contempla dentro del diseño de Proyecto la implementación de desviadores de vuelo. Este compromiso se implementará con el fin de evitar o reducir el número de aves que potencialmente podrían ser afectadas por las líneas de transmisión del Proyecto. Lo anterior minimizando eventuales colisiones de la avifauna del sector*

[55] Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG,2015).

c) Fauna Invertebrada

Como parte de los estudios realizados, en la ADENDA Complementaria, se ha presentado la caracterización de la Fauna invertebrada (Entomofauna). Lo anterior, considerando que este grupo faunístico, tiene un gran potencial adaptativo y capacidad de dispersión, motivo por el cual, habitan distintos tipos de climas y ambientes y son un factor importante para el sustento de los ecosistemas terrestres.

Para la elaboración de este documento, se realizaron prospecciones de artrópodos, realizadas en distintos puntos geográficos a lo largo de la faja de la Línea de Transmisión, donde se presentan las especies de artrópodos identificadas en terreno y su ***asociación*** *con las* ***formaciones vegetacionales presentes*** *en el área de influencia del Proyecto.*

Dado lo anterior, se levantó este componente, describiendo el estado actual de la entomofauna en Chile y los factores que amenazan sus poblaciones, Identificando, caracterizando y dimensionando la presencia de artrópodos en el área de influencia del Proyecto y caracterizando la riqueza de la entomofauna, considerando aspectos como su diversidad, origen geográfico y estados de conservación.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, las mayores amenazas para la biodiversidad de artrópodos en Chile lo constituyen: la fragmentación de hábitat y el cambio de uso del suelo, la tala irregular del bosque nativo, las plantaciones con especies exóticas, la deforestación con fines agrícolas, la minería, la erosión y la urbanización. Además de lo anterior, se considera el uso indiscriminado de insecticidas como altamente nocivo para la entomofauna nativa.

A partir de la ejecución de la caracterización de entomofauna terrestre fue posible determinar lo siguiente:

- *El área de influencia del Proyecto se caracteriza por presentar superficies con* ***un estado de degradación significativo*** *debido al uso histórico de sus recursos con fines agropecuarios y actividad antropogénica.*
- *En la campaña de otoño, en el área de influencia del Proyecto se logró establecer la presencia de: diez (10) Ordenes de insectos que corresponden a: Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Heteroptera, Ortoptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Collembola, Dermaptera y Thysanura. Dentro de esta agrupación se identificaron 35 Familias, 39 Géneros y 38 Especies.*
- *Adicionalmente, se logró determinar la presencia de otros grupos de artrópodos de las clases Arachnidae, Isopoda y Diplopoda.*
- *En la campaña de primavera en tanto, se registraron 11 Ordenes de insectos que corresponden a: Blattaria, Coleoptera, Collembola, Díptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Odonata, Ortoptera y Thysanura, identificando 36 Familias y 51 Géneros y Especies*

- *En la campaña de primavera se registraron cuatro (4) tipos de taxas: Insecta, Arachnida, Malacostraca y Diplopoda; identificando 65 especies diferentes de artropodos, obteniendo un 20% más de especies registradas que durante la campaña de otoño.*
- *En la campaña de otoño se determinaron los sitios S14 (Ubicado al sur del AI), S4 (ubicado dentro del Sitio Prioritario "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán) y S1 (ubicado hacia el norte del área de influencia del Proyecto, en el sector de Quelantaro) como los lugares con mayor diversidad de especies en tanto, que para la campaña de primavera fueron los sitios S2, S6 (ubicados dentro del Sitio Prioritario) y S8 (ubicado dentro del Parque Eólico Manantiales) como los lugares con mayores índices de diversidad.*
- *Del total de especies descritas en este informe dos presentan categoría de conservación,* ***Grammostola rosea (VU; Vulnerable)*** *detectada en dos sitios de estudio ubicados dentro del Sitio Prioritario (S5 y S6) y* ***Phenes raptor (LC; Preocupación menor)*** *detectada en los sitios S2 (Tinajacura), S8 (Parque Eólico Manantiales), S11 (Pihuelo) y S14 (Portezuelo).*

Adicionalmente, se destaca que dentro del marco socioeconómico, ***se ha realizado un catastro apícola y estudio de no afectación de abejas,*** *dado que, es bien sabido, que las abejas son importantes agentes polinizadores, y según lo que se indica en la bibliografía existente, los campos electromagnéticos a una frecuencia de 50 Hz emitidos por las líneas eléctricas podrían representar un factor de estrés ambiental prominente para las abejas melíferas, con el potencial de afectar sus habilidades cognitivas y motoras, lo que a su vez podría reducir su capacidad para polinizar cultivos (Shepard et al., 2018 y 2019).*

Sin embargo, para el caso de la Línea de Transmisión del Proyecto Loica - Portezuelo, 220 kV, por normativa la frecuencia no supera los 50Hz.

Por estos motivos, de los resultados obtenidos, no se prevé que las actividades del Proyecto puedan generar alguna afectación a la fauna invertebrada y tampoco hay especies que se encuentren amenazadas, por lo que se descartan singularidades y sensibilidades especiales en las taxas identificadas.

d) Ecosistemas Acuáticos

En el marco de la ADENDA, se ha levantado el componente de Ecosistemas Acuáticos, dado que el Proyecto tiene interacción directa con la red hídrica en 35 puntos, con obras que corresponden a caminos de acceso y tránsito interior, donde se deben desarrollar obras de atravieso para dar continuidad a los caminos y al escurrimiento.

En función de lo anterior, ***y con el fin de descartar la presencia de ecosistemas acuáticos continentales y por tanto la presencia de especies hidrobiológicas****, entre los días 13 y 14 de junio de 2023, se realizó la visita. por parte de un especialista en fauna acuática, a cada uno de los 35 cruces identificados.*

Durante la visita a terreno, no se registró la presencia de escorrentía superficial en ningún cuerpo de agua, a excepción de lo visualizado en una de las estaciones, en donde se identificó agua apozada. A continuación, se muestra la única estación de muestreo que cuenta con agua.

Figura 178 Estación de muestreo 9_Q-ESec-01[56]



Fuente: Registro propio a partir de la campaña de terreno.

Conforme a lo expuesto, y en base a los resultados de la campaña de terreno, se registró un nulo y/o bajo escurrimiento de agua superficial en todos los cuerpos de agua estudiados. Según el régimen hidrológico, el área de influencia presenta un incremento de lluvias durante los meses de invierno, con un máximo promedio de 185,9 mm en el mes de junio; mientras que, en la época estival, se registran precipitaciones promedio cercanas a 0,5 mm durante el mes de enero, lo que influye fuertemente en la ausencia de escurrimiento de la red hídrica del sector, durante el periodo estival.

Sin perjuicio de lo anterior, a pesar de realizar la visita a terreno en el mes de junio, ***lo que se asocia a una condición hidrológica de crecida, se registró una nula escorrentía en las quebradas o esteros descritos en el Permiso Ambiental Sectorial 156 del Proyecto.***

Considerando los resultados obtenidos, los cauces y/o cuerpos de agua afectos a una eventual intervención por parte del Proyecto, podrían ser catalogados como cauces secos o de carácter intermitentes, los que se activarían exclusivamente con la presencia de lluvias. De acuerdo con esta situación, ***se descarta que los cursos de agua a ser intervenidos por el Proyecto (cruces) presentan las condiciones necesarias para constituirse como un ecosistema acuático que permita albergar especies ícticas nativas****.*

En vista de los antecedentes expuestos, se da respuesta a la observación, aclarando los antecedentes requeridos para una DIA, y ampliando la información solicitada, respecto a la relación del Proyecto con la biodiversidad presente dentro del área de influencia del Proyecto, indicando todos los esfuerzos de muestreo, señalando los aspectos ***más relevantes*** *y adicionalmente, presentando los compromisos ambientales voluntarios que propone el Titular, para minimizar la potencial afectación de la biodiversidad.*

Articulo 7 sobre Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de Los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos

[56] Codificación numérica de denominación del cauce según el estudio especifico de Hidrología y Sistemas Acuáticos Continentales mediante el cual se descarta la existencia de un ecosistema acuático

Para el análisis del artículo 7 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se tiene lo siguiente:

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

Como pudo observarse en el Estudio, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. Del Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto.

No obstante, y colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones agrícolas y apícolas distribuidas en torno a las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. En específico, hablamos de las establecidas en torno a las figuras 18, 19, 20 y 21 para el caso de la comuna de Litueche; 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50 en el caso de La Estrella; y 68, 69 y 70 para la de Marchigüe.

Si bien el desarrollo de estas actividades no se verán propensos a ningún tipo de interferencia por parte de partes, obras y acciones del Proyecto, el Titular, en común acuerdo con los dueños prediales, decidió presentar los CAV: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de construcción; CAV Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de construcción; y CAV: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de construcción, los que en conjunto a las acciones relativas a la aplicación de supresores polvo, de abatimiento de emisiones y de humectación de frentes de trabajo y caminos de ingreso al Proyecto, permite indicar que las posibles alteraciones para con estas actividades se reducen al mínimo.

En este sentido, y considerando que el Proyecto no intervendrá ni hará uso ni restringirá el acceso a los recursos naturales que puedan ser utilizados como sustento económico, uso tradicional, medicinal, espiritual o cultural por parte de la población local, y dadas las condiciones y naturaleza de este, se puede concluir que no se afectan los elementos del presente literal.

La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento

El ingreso al Proyecto se realizará a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que se caracterizaron en este Estudio, todas las cuales presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados.

De acuerdo con las actividades asociadas al Proyecto se considera un incremento leve respecto del flujo vehicular. En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones

culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica

Tal y como se señaló, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. Con la excepción de la localidad de Polígono urbano y contiguos, la que integra la totalidad de la zona urbana de la comuna de La Estrella más algunos sectores rurales, las 15 localidades restantes se hallan en las zonas rurales de sus respectivas comunas, espacios en los que igualmente se distribuye el equipamiento y la infraestructura comunitaria de forma diferenciada.

Ahora bien, y en concreto, ninguno de estos equipamientos o infraestructuras comunitarias se verá afectado por partes, obras y/o acciones del Proyecto, pues este no requerirá del uso de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica del área de influencia toda vez que contará con la propia para dar solución a todas las necesidades que pudiesen surgir durante su ejecución. En este sentido, el Proyecto no generará alteración ni en el acceso ni en la calidad de bienes, de equipamientos, de servicios e de infraestructura básica, debido a que estos elementos no serán utilizados por personal del Proyecto, situación que permite concluir que no se afectan los elementos del presente literal.

La dificultad o 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

Tal y como fue indicado, del conjunto de manifestaciones culturales y religiosas que se realizan en el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto, las celebraciones religiosas asociadas a la virgen del Rosario en la comuna de Litueche; a San Nicolás de Tolentino, Cuasimodo y a la gruta local de la localidad de San Gabriel, todas emplazadas en la comuna de La Estrella (; y a San Sebastián en la comuna de Marchigüe , específicamente en relación a las rutas de peregrinación que desarrolla cada una de estas, sí presenta uso de la red vial del área de influencia. En este sentido, tales celebraciones se traslapan con partes, obras y acciones del Proyecto en su fase de construcción, proyectada inicialmente para enero del año 2024 y por 17 meses (ver fechas actualizadas en respuesta a observación 38 de la ADENDA.

Ante esta situación, el Titular del Proyecto ha presentado los CAV: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Litueche – Fase de construcción; CAV: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de La Estrella – Fase de construcción; y CAV: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Marchigüe – Fase de construcción, mediante los cuales se suspenderá totalmente cualquier tipo de tránsito vehicular asociado al Proyecto en rutas y fechas de interés. Así, no se dificultará o impedirá ninguna de ellas. Adicionalmente, y con el objetivo de implementar un canal de comunicación que permita la relación directa con los grupos humanos del área y, con ello, la evaluación eficaz de cualquier tipo de contingencia en el área, el Titular ha presentado los CAV: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de construcción; CAV: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción; y CAV: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción.

Visto de esta manera, partes, obras y/o acciones del Proyecto no afectarán ni impedirán el ejercicio de las actuales manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios existentes en el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto, pues no va a existir traslape con ninguna de ellas.

De esta manera, se puede establecer el Proyecto no afectará ni impedirá el ejercicio de manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios, pues este no es susceptible de afectar los sentimientos de arraigo o de cohesión social de los grupos humanos del área de influencia.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El titular del proyecto aclara que el Proyecto se enmarca en el Plan de Expansión Anual referido al Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal, establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, el cual fija las obras necesarias para la transmisión de energía en la región y el país. El diseño del proyecto ha considerado mejoras y restricciones ambientales, basadas en estudios de campo previos al desarrollo de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Se menciona que el proyecto no generará afectaciones significativas a las redes de agua potable, carreteras, ni alterará el desarrollo sustentable de la zona. No habrá destrucción ni fragmentación del territorio, y el entorno visual del paisaje se mantendrá mayoritariamente sin cambios. Las áreas de bosque nativo intervenidas serán reforestadas conforme a la normativa vigente. Además, se indica que el área de intervención es limitada y se han priorizado caminos existentes para minimizar el impacto.

El proyecto, al estar enmarcado en el Plan de Expansión Anual del SEN y Zonal, es fundamental para la transmisión de energía en la región y el país. Aunque se reconoce la preocupación por la afectación del trazado a una parcela específica, se han tomado medidas para minimizar el impacto ambiental y social. Estas incluyen la reforestación de áreas intervenidas, el uso de caminos existentes, y la implementación de mejoras basadas en estudios de campo detallados. Estas acciones buscan reducir al mínimo las alteraciones al entorno natural y garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo con la normativa ambiental vigente, manteniendo la estabilidad del ecosistema y el bienestar de la comunidad local.

11.4.25 Observante: José Rubén Pastrián Osorio

Observación N°1

Se señala como observación: En la comuna de La Estrella, las comunidades del Pihuelo y San Gabriel cuentan con redes de agua potable y una carretera asfaltada que es el ingreso principal a la comuna, con una geografía de cerros y quebradas cubiertas de bosque nativo, generando un microclima que permite la conservación de la flora y fauna de la zona. Todas estas condiciones le permiten la proyección de desarrollo y crecimiento sustentable para realizar cualquier actividad como el turismo rural, agricultura familiar campesina, actividades artesanales, comercio, actividades religiosas, costumbristas y culturales. En cambio, el proyecto es demasiado invasivo por la altura y dimensiones de las torres, el trazado cruza la carretera contaminando, alterando y afectando todo el entorno visual del paisaje.

Este proyecto destruye y fracciona el territorio de la comuna, por lo que solicito un Cambio del trazado.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. (ID-SEA 26.1)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a la observación, se indica que, el Proyecto no generará ningún tipo de afectación a las redes de agua potable, no generará obstrucción a la carretera, no alterará la proyección de desarrollo y crecimiento sustentable, no generará una destrucción ni fragmentación al territorio, ni afectará mayormente el entorno visual del paisaje. Se destaca que, si se intervendrá una superficie de bosque nativo, lo cual está afecto al Permiso Ambiental Sectorial 148, por lo que las 4,79 ha afectas a corta, serán reforestadas, en este sentido, se está cumpliendo ampliamente con la normativa ambiental aplicable y dada la superficie a intervenir y que además esta será reforestada, no se afectará al microclima ni a la biodiversidad presente en la comuna.

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se entrega el detalle ampliado de lo indicado anteriormente, respecto a la carretera, bosque nativo, entorno visual y fraccionamiento:

a) Carretera

Dentro de los estudios realizados para la DIA y posteriormente para la ADENDA, se realizó un ***Estudio Vial****, este,), tuvo como objetivo determinar y descartar los efectos mencionados en el literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, referido a la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, producto de la generación y atracción de viajes asociados al flujo vehicular del Proyecto.*

Según los resultados obtenidos, mediante el análisis de incidencia porcentual, cálculo de capacidad, niveles de servicio, y modelación SIDRA, al comparar la situación base y con proyecto en los años 2025 y 2026 que corresponden a las fases de construcción y operación respectivamente, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base, sin presentar cambios en los niveles de servicio en las situaciones mencionadas anteriormente.

b) Bosque nativo

Respecto a la presencia de bosque, dentro del Área de Influencia hay presencia de Bosque Nativo, para lo cual se ha presentado el Permiso Ambiental Sectorial 148. El PAS 148 está asociado a la corta de Bosque Nativo, según las definiciones del Art. 2 de la Ley N°20.283. Este permiso regula la corta de bosque nativo, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menos a la cortada o explotada. En función de los requerimientos del permiso, las especies que debe contemplar el programa deben realizarse con especies del mismo tipo forestal, lo cual forma parte de lo indicado en el plan forestal actualizado en la ADENDA Complementaria.

Cabe señalar, que para la presentación de la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, se han realizado los esfuerzos para minimizar las áreas de corta, modificando el trazado, mejorando los procedimientos del método constructivo y evitando zonas de sensibilidad.

Dado lo anterior, la superficie afecta a corta, es solo de ***4,79*** *ha, por lo que, según lo establecido por normativa,* ***se reforestarán las 4,79 ha a intervenir,*** *a modo de restituir la vegetación afectada por el Proyecto. Adicionalmente, se presentan acciones de protección ambiental, donde se incluye la protección al establecimiento de la reforestación.*

c) Entorno visual

Respecto a la afectación al entorno visual, se indica que, para analizar el valor paisajístico, se realizó el análisis correspondiente según lo indicado por normativa y siguiendo lo señalado en la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019). En esta guía, se valoran los atributos biofísicos, estéticos y estructurales, que, a posterior, podrían presentar una potencial afectación en su calidad visual, considerando que la zona tiene valor paisajístico cuando:

> *"…siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales y/o culturales que interactúan, otorgándole una calidad que la hace única y representativa"*

En este sentido, se determinó que el Área de Influencia Visible del Proyecto, se encuentra contenida en las 34 cuencas visuales definidas, que son representativas del territorio, y que su alcance territorial es homologable a todas las áreas visibles obtenidas desde los puntos de observación definidos.

El alcance del área de influencia consideró dentro de los elementos del paisaje a todos los atributos biofísicos, estéticos y estructurales, que constituyen y definen las características de este y, que se encuentran expuestos visualmente para los observadores comunes, que transitan por el entorno cercano del área evaluada.

*De este modo, los resultados obtenidos en el análisis, y con el apoyo de fotomontajes concluyeron que, en lo referente a obstrucción de la visibilidad, el Proyecto se instalará en un paisaje que **ya se encuentra intervenido y que posee un bajo nivel de naturalidad**, por lo que **no constituirá un elemento protagónico en los sectores que predominan las cuencas amplias**, con vistas generalizadas de paisaje. De este modo, el efecto intrusivo sólo será perceptible en áreas con cuencas cerradas y con visibilidades concentradas en los primeros y segundos planos de la escena.*

*En cuanto a potencial alteración de los atributos del paisaje, debido a que **la superficie ocupada por torres es baja**, se determinó que existe un **bajo potencial de afectación a los atributos biofísicos del paisaje**, que en general se constituyen como **elementos comunes** respecto de su entorno cercano. Determinándose que, en general tras la simulación de la situación con proyecto, la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico del área, no se ve disminuida.*

Dado lo anteriormente expuesto, tras la instalación de las obras, estos elementos no implicarán una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico, manteniendo en general los atributos biofísicos originales.

d) Fraccionamiento

Se aclara que el Proyecto no generará un fraccionamiento de hábitats, dado que el Proyecto no generará barreras ni impedirá el paso y libre circulación en los sectores que se encuentran bajo la línea.

En relación a este punto, y ahondando en la fragmentación de hábitat, este concepto es considerado una fuerte amenaza para la biodiversidad y por definición, se refiere a un proceso a escala de paisaje, en el que el hábitat originalmente continuo, es dividido en dos o más parches que quedan separados entre sí generando parches de hábitat e incremento en el aislamiento de los parches. Este proceso, tiene efectos sobre la estructura espacial de las poblaciones.

*Dicho lo anterior, y como se indicó en la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, debido a que el Proyecto de extensión lineal, y que este **no presenta barreras de protección** como rejas o muros en su fase de operación, por lo que la implementación de este **no generará una fragmentación de hábitat**.*

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El titular del proyecto indica que se ha realizado un levantamiento exhaustivo del componente del Medio Humano y los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH) en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y las adendas complementarias. Este análisis se realizó conforme a los lineamientos establecidos en el Reglamento del Servicio de Evaluación de Impactos Ambientales (RESEIA).

Se considera el área de influencia del proyecto, donde se encuentran las partes, obras y acciones, siguiendo los criterios de las guías del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Estos criterios incluyen la consideración de territorios y localidades cercanas al proyecto donde los grupos humanos realizan actividades económicas, culturales y sociales. Además, se incluyen rutas estructurantes, secundarias y privadas para el transporte de insumos y personal asociados al proyecto.

Se concluye que el proyecto no intervendrá ni hará uso de la sede comunitaria de San Gabriel ni restringirá el acceso a ella. No se identificaron viviendas ni infraestructura habitacional o productiva en la línea de seguridad de la línea de transmisión eléctrica o las servidumbres negociadas con propietarios privados a lo largo del trazado del proyecto. Tampoco se proyecta la construcción de nueva infraestructura comunitaria en la localidad de San Gabriel.

El levantamiento y análisis realizados por el titular del proyecto aseguran que no habrá afectaciones directas a la sede comunitaria de San Gabriel ni a la comunidad en general. El proyecto ha considerado el área de influencia y las actividades relevantes de la comunidad, ajustando su trazado y proceso constructivo para evitar la intervención en infraestructuras existentes o proyectadas. Esta evaluación se basa en los criterios y guías del Servicio de Evaluación Ambiental, garantizando que el desarrollo del proyecto no perjudique las actividades y proyectos comunitarios existentes.

11.4.26 Observante: Gema Diana Polanco Morales

Observación N°1

Se señala como observación: El trazado va a destruir el proyecto de la sede comunitaria que está en el sector San Gabriel, y se comenzará a construir en unos meses. Se verán afectados todos los habitantes del sector y más bien de la Comuna ya que esa sede será comunitaria e irá en beneficio de todos los habitantes de la comuna.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. **(ID-SEA 27.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

Respecto de la observación ciudadana realizada, se señala que el levantamiento relativo al componente del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH) realizado para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto y actualizado en la ADENDA, se realizó conforme y en

función de las materias indicadas en el Reglamento del Servicio de Evaluación de Impactos Ambientales (RESEIA), y considerando en todo momento el espacio geográfico en el cual se emplazan partes, obras y acciones del Proyecto. Para ello, se consideraron los criterios establecidos en las guías Descripción del Área de Influencia en el SEIA (2017) y Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020), las cuales indican que, grosso modo, el área de influencia de los proyectos que se someten a evaluación ambiental representan el alcance espacial o el espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de estos o de sus actividades sobre los SVCGH y, por lo tanto, es el área donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos.

En el caso del Proyecto, se debe señalar que el área en cuestión (Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto) se determinó por medio de dos criterios de inclusión: primero, por los territorios y localidades cercanas a partes, obras y acciones del Proyecto, y donde los grupos humanos realizan actividades económicas, culturales y sociales de relevancia[57]; y segundo, por el uso de rutas estructurantes, secundarias y privadas para el transporte de insumos y personal asociados al Proyecto.

Respecto del primero de estos criterios, vale decir, los territorios y localidades cercanas a partes, obras y acciones del Proyecto, y donde los grupos humanos realizan actividades económicas, culturales y sociales de relevancia, se identificaron 16 localidades, cinco de ellas ubicadas en la comuna de Litueche, ocho en la comuna de La Estrella y tres en la comuna de Marchigüe, a saber: Quelentaro, Central Rapel, Matancilla, El Cuzco y Villa Manantiales; Quebrada de La Virgen, Estero Seco, Los Pasillos, Polígono urbano y contiguos, San Gabriel, El Pihuelo, San Miguel de Los Llanos y El Claro; y San Miguel de Viluco, El Chequén y Los Maitenes respectivamente. Con la excepción del Polígono urbano y contiguos, emplazado en la comuna de La Estrella, en términos generales, hablamos de localidades estructuradas en torno a viviendas y/o parcelaciones de agrado dispersas y/ concentradas y sobre vías estructurantes o secundarias, o bien conectadas a este través de caminos privados. Respecto de la infraestructura y el equipamiento comunitario, se debe señalar que este se encuentra distribuido en torno a la mayoría de las localidades, aunque existan algunas que concentran una parte de este, como se precisa en la caracterización del Medio Humano actualizado.

Y en torno al segundo de los criterios empleados para el establecimiento del área en cuestión, a saber, el uso de rutas estructurantes, secundarias y privadas para el transporte de insumos y personal asociados al Proyecto se ha decidido incorporar las siguientes rutas: I-62-G, I-866-H, I-120, I-132, I-136, I-138, en el caso de las localidades de Litueche; S/R I-164, I-150, I-20, S/R I-156, I-154, para los casos de La Estrella; e I-20 e I-204, en los relativos a Marchigüe. En toda su extensión, y como luego se caracterizará, hablamos mayormente de caminos que poseen carpeta de pavimento con doble calzada y orientación, y ampliamente utilizados por las numerosas industrias y agroindustrias existentes en torno a la regionalización estudiada.

En este sentido, y considerando tanto los antecedentes como los criterios planteados anteriormente, el área de influencia del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos quedó expresado en torno a un buffer de tres kilómetros lineales a cada lado del Proyecto, y en cuyo polígono, de 29.255,9 hectáreas de superficie, se insertan tanto las localidades como las rutas antes tratadas.

Dicho lo anterior, ***y con la finalidad de desarrollar un levantamiento de información robusto y actualizado, se propuso enfoque metodológico mixto, vale decir, nutrido tanto por fuentes de información primaria como secundaria****. Respecto del procedimiento técnico, la caracterización del componente del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos se desarrolló, primero, con la elaboración de una aproximación al área de influencia del Proyecto por medio de fuentes y datos secundarios, para luego y, en segundo lugar, ser complementada a través de entrevistas semiestructuradas y abiertas dirigidas a informantes*

[57] Sobre este criterio, se debe indicar que, igualmente, se han considerado la totalidad de los receptores de interés relativos a los estudios de ruido y vibraciones, por un lado, y de emisiones, por el otro, tal y como puede observarse en los estudios de Ruido y Vibraciones, Estimación de Emisiones y Modelación de Dispersión de Contaminantes que acompañan la ADENDA del Proyecto.

claves en los territorios de interés, destacando tanto los del tipo organizacional como institucional. Lo anterior, también fue completado con observación de campo, registro fotográfico y georreferenciación espacial de puntos de relevancia para el componente en cuestión.

Respecto del levantamiento de información primaria, se debe indicar que se desarrolló una extensa campaña de terreno entre el 17 y 30 de octubre de 2022. Igualmente se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, comuna de Litueche, y una entrevista telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023. No obstante, lo anterior, durante el mes de mayo de 2023 se realizó una segunda campaña de terreno orientada a actualizar la información relativa la existencia de explotaciones agrícolas y/o ganaderas y crianceras y/o apícolas y/y otras dependientes de los recursos naturales locales insertas en el área de influencia del Medio Humano o de los SVCGH del Proyecto, así como otras materias concernientes. Finalmente, en enero de 2024, ***se realizó una tercera campaña de terreno, en el marco de la ADENDA Complementaria****, mediante la cual se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.*

En torno a este proceso de trabajo en terreno, se constató que en el área de influencia del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos del Proyecto existen 24 organizaciones territoriales, 21 de ellas del tipo junta vecinal, específicamente en las localidades de Quelentaro, de Matancilla, de El Cuzco y de Villa Manantiales, en la comuna de Litueche; de Quebrada de La Virgen, de Estero Seco, de Los Pasillos, de Polígono urbano y contiguos , de San Gabriel, de El Pihuelo, de San Miguel de Los Llanos y de El Claro, en la comuna de La Estrella; y de San Miguel de Viluco, de El Chequén y de Los Maitenes, en la comuna de Marchigüe. Y las tres restantes relativas a comités de Agua Potable Rural y cooperativa de agua potable, específicamente los comités de APR Quelentaro y Trinidad-Los Maitenes, en las comunas de Litueche y de Marchigüe respectivamente; y la Cooperativa de agua potable de La Estrella. Adicionalmente, se constató que existen cinco organizaciones funcionales en el Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto, dos de ellas pertinentes con la organización de propietarios de parcelaciones de agrado en la comuna de Marchigüe, a saber, Brisas de Marchigüe y Viñas de Marchigüe; y las tres restantes de naturaleza medioambiental, como lo es el caso de las agrupaciones para la Preservación de las Microcuencas Quebradas de La Fuente, de La Patagüilla, de Los Pasillos y de La Virgen y por la Defensa de las Yacas y Aves, e igualmente el Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella.

Se debe mencionar, también, que la pesquisa realizada se complementó con entrevistas dirigidas a actores institucionales en cada uno de los municipios de las comunas que componen el área en cuestión. De igual manera, se consultó tanto en a las dirigencias de las juntas vecinales locales como a los encargados municipales respectivos por la existencia de explotaciones agrícolas y/o ganaderas y crianceras y/o apícolas y/y otras dependientes de la extracción de recursos naturales locales insertos en el área de influencia del Medio Humano o de los SVCGH del Proyecto. De este proceso, y a modo de aproximación en la materia, se identificaron 11 localidades con presencia de explotaciones apícolas, tres de ellas ubicadas en la comuna de Litueche, seis en la de La Estrella y dos en la de Marchigüe.

En resumen, se puede indicar que la totalidad de las organizaciones territoriales y funcionales, por un lado, así como de las explotaciones productivas, por el otro, fueron abordadas por el levantamiento, cuestión clave para la caracterización del componente Medio Humano que acompaña la DIA del Proyecto.

Ahora bien, y considerando que, en todo momento el Consultor ha tenido contacto fluido con los actores del territorio de la localidad de San Gabriel, comuna de La Estrella, por un lado, y que durante las ***campañas de terreno, se han actualizado la información referente a actividades productivas y otras materias relativas al componente del Medio Humano o de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH),*** *que incluyó nuevamente la consulta y contacto con actores institucionales y organizacionales, por el otro, se puede señalar que en la línea de seguridad de la línea de transmisión eléctrica y/o en las servidumbres que se han venido negociando con propietarios privados a lo largo del trazado del Proyecto, no se emplazan viviendas ni ningún tipo de infraestructura habitacional o productiva. Tampoco un centro comunitario y/o de desarrollo cultural y/o recreativo, o un CESFAM. Del mismo modo,* ***el Consultor no identificó algún tipo de proyección de infraestructura o equipamiento comunitario en la localidad en cuestión****. La evaluación se realiza con*

cargo a lo actualmente existente, y a los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH) que hoy se emplazan en el área en cuestión.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El titular del proyecto ha realizado un levantamiento exhaustivo del componente del Medio Humano y los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos (SVCGH) para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto y sus adendas complementarias. Este análisis se realizó conforme a los lineamientos establecidos en el Reglamento del Servicio de Evaluación de Impactos Ambientales (RESEIA), considerando el espacio geográfico donde se emplazan las partes, obras y acciones del proyecto.

La evaluación incluyó territorios y localidades cercanas a las partes del proyecto y donde los grupos humanos realizan actividades económicas, culturales y sociales. Además, se consideraron rutas estructurantes, secundarias y privadas para el transporte de insumos y personal asociados al proyecto.

La respuesta aclara que no se intervendrá ni se hará uso de la sede comunitaria de San Gabriel, ni se restringirá el acceso a ella. No se identificaron viviendas ni infraestructura habitacional o productiva en la línea de seguridad de la línea de transmisión eléctrica o en las servidumbres negociadas con propietarios privados a lo largo del trazado del proyecto. Tampoco se proyecta la construcción de nueva infraestructura comunitaria en la localidad de San Gabriel.

El levantamiento y análisis realizados aseguran que no habrá afectaciones directas a la sede comunitaria de San Gabriel ni a la comunidad en general. El proyecto ha considerado el área de influencia y las actividades relevantes de la comunidad, ajustando su trazado y proceso constructivo para evitar la intervención en infraestructuras existentes o proyectadas. Esta evaluación se basa en los criterios y guías del Servicio de Evaluación Ambiental, garantizando que el desarrollo del proyecto no perjudique las actividades y proyectos comunitarios existentes.

11.4.27 Observante: José Rubén Pastrián Osorio

Observación N°1

Se señala como observación: El proyecto generará una interferencia de radiofrecuencia, campos electromagnéticos, generación de ruidos y zumbidos intensos en forma permanente. El trazado del proyecto cruza cinco veces las carreteras en la comuna de La Estrella, y cada vez que cruce sobre una línea eléctrica de baja o mediana tensión, las torres tienen que ser más altas, produciendo una mayor curva de campo electromagnético, generando un tremendo impacto visual y alterando el entorno. Este proyecto debido a su altura podrá ser visible desde cualquier comuna vecina.

Este proyecto es un atentado a la integridad física y psíquica de las comunidades, generando un daño a la salud de las personas.

¿El titular de este proyecto estará dispuesto a hacerse cargo de los costos de las consultas y tratamientos médicos de la comunidad afectada por los efectos dañinos de las torres de alta tensión? **(ID-SEA 28.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Para dar respuesta a la observación, se considerarán las metodologías y resultados del estudio realizado de ruido que incluye el efecto corona emitido por la subestación Loica y línea de alta tensión (LAT), compromisos ambientales voluntarios (CAV) y medidas de control, los cuales permiten descartar los efectos, características y circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley 19300, cuyos antecedentes más relevantes se exponen a continuación:

Ruido en medio humano

Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de 92 receptores cercanos al entorno del Proyecto (56 receptores en proceso de ADENDA y se incorporan 36 receptores más en ADENDA Complementaria), mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

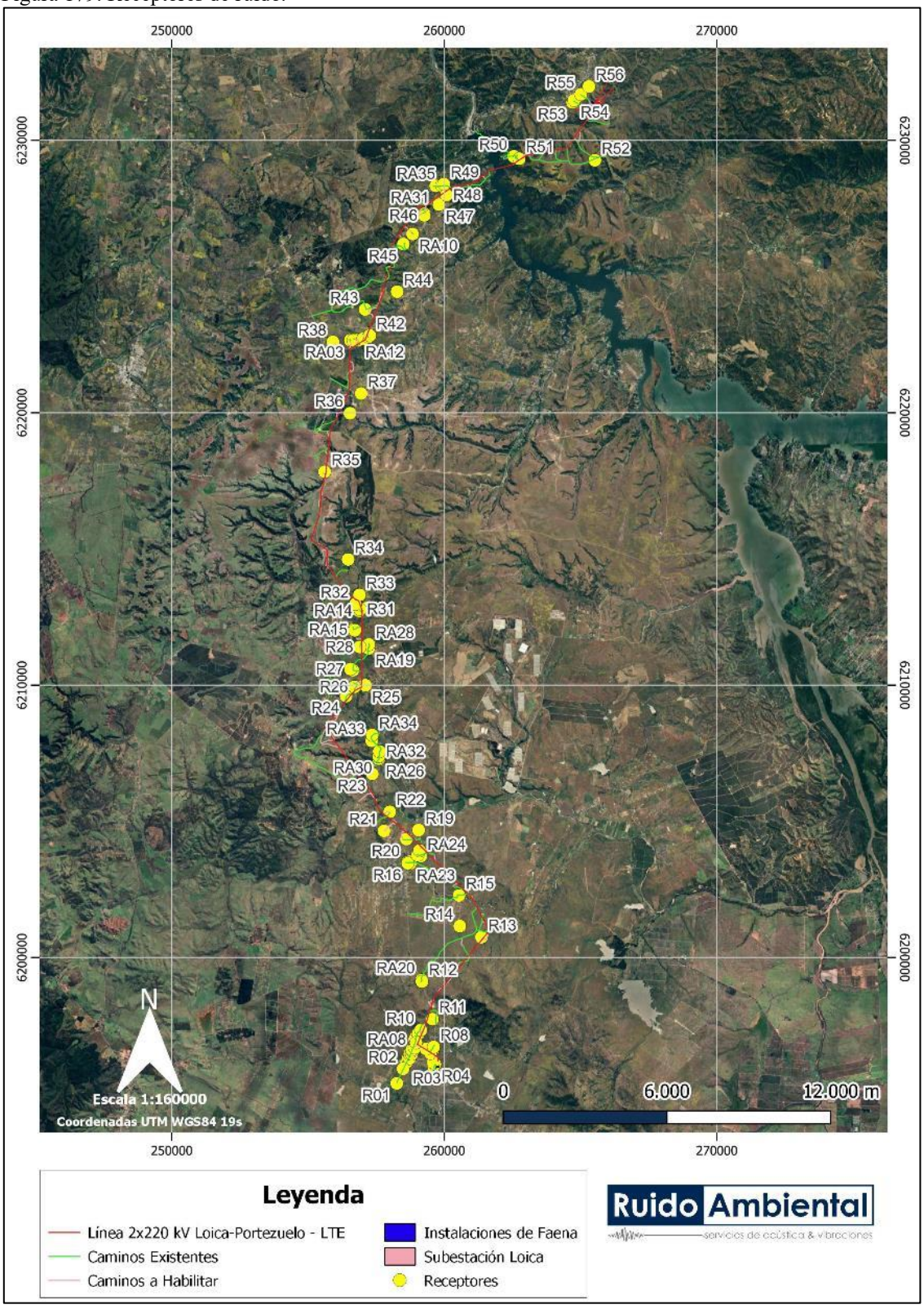
Es importante mencionar, que los receptores de ruido sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R08, R10, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R26, R28, R29, R31, R41, R42, R43, R45, R49, R50, R51, R52, R54, RA01, RA03, RA10, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15, RA21, RA22, RA23, RA24, RA31, RA33, RA35 y RA36;

Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R25, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51, RA01, RA11, RA14, RA16, RA17, RA18, RA19 y RA36.

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:

Figura 179. Receptores de ruido.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.
Tabla 86. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	12	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	11	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	12	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	100	Camino a Mantener	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	45	Torre 134	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	185	Camino a Mantener	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	15	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	27	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	119	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	22	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	52	Torre 118	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	424	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	13	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	9	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	107	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	339	Camino a Mantener	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	24	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	28	Camino Nuevo	1,5
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	17	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	315	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	18	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	161	Torre 82	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	44	Camino a Mantener	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	88	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	10	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	36	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	157	Torre 74	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	14	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	134	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	221	Torre 73	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	397	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	71	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	378	Torre 48	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	470	Torre 45	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	624	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	48	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	82	Torre 39	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	20	Torre 39	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	58	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	32	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	505	Torre 34	1,5
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	36	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	83	Camino Nuevo	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	254	Torre 21	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	223	Torre 20	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	59	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	22	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	46	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	51	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	77	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	31	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	42	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	415	Camino a Mantener	1,5
RA01	Vivienda 1 piso, material ligero	259576	6196618	25	Camino a Mantener	1,5
RA02	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6196151	7	Camino a Mantener	1,5
RA03	Vivienda 1 piso, material ligero	256553	6222663	7	Camino a Mantener	1,5
RA04	Vivienda 1 piso, material ligero	258669	6196295	21	Camino a Mantener	1,5
RA05	Vivienda 1 piso, material ligero	258724	6196293	27	Camino a Mantener	1,5
RA06	Vivienda 1 piso, material ligero	258734	6196466	26	Camino a Mantener	1,5
RA07	Vivienda 1 piso, material ligero	258809	6196455	44	Camino a Mantener	1,5
RA08	Vivienda 1 piso, material ligero	258835	6196567	25	Camino a Mantener	1,5
RA09	Vivienda 1 piso, material ligero	258811	6196610	10	Camino a Mantener	1,5
RA10	Vivienda 1 piso, material ligero	258837	6226562	12	Camino Nuevo	1,5
RA11	Vivienda 1 piso, material ligero	258912	6196688	37	Camino Nuevo	1,5
RA12	Vivienda 1 piso, material ligero	256853	6222664	9	Camino Nuevo	1,5
RA13	Vivienda 1 piso, material ligero	256695	6222690	5	Camino Nuevo	1,5
RA14	Vivienda 1 piso, material ligero	256882	6212727	33	Camino a Mantener	1,5
RA15	Vivienda 1 piso, material ligero	256687	6212037	5	Camino a Mantener	1,5
RA16	Vivienda 1 piso, material ligero	258915	6196990	19	Camino a Mantener	1,5
RA17	Vivienda 1 piso, material ligero	258986	6197116	8	Camino a Mantener	1,5
RA18	Vivienda 1 piso, material ligero	259040	6197205	26	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
RA19	Bodega 1 piso, material ligero	257220	6211347	5	Camino a Mantener	1,5
RA20	Vivienda 1 piso, material ligero	259168	6199176	5	Camino a Mantener	1,5
RA21	Vivienda 1 piso, material ligero	258653	6203492	16	Camino a Mantener	1,5
RA22	Vivienda 1 piso, material ligero	258756	6203531	45	Camino a Mantener	1,5
RA23	Bodega 1 piso, material ligero	258742	6203452	29	Camino a Mantener	1,5
RA24	Vivienda 1 piso, material ligero	259134	6203720	37	Camino a Mantener	1,5
RA25	Vivienda 1 piso, material ligero	259268	6227301	39	Camino a Mantener	1,5
RA26	Vivienda 1 piso, material ligero	257608	6207276	6	Camino a Mantener	1,5
RA27	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207299	8	Camino a Mantener	1,5
RA28	Bodega 1 piso, material ligero	257231	6211491	7	Camino a Mantener	1,5
RA29	Vivienda 1 piso, material ligero	257603	6207372	6	Camino a Mantener	1,5
RA30	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207393	4	Camino a Mantener	1,5
RA31	Vivienda 1 piso, material ligero	259687	6228331	17	Camino a Mantener	1,5
RA32	Vivienda 1 piso, material ligero	257615	6207567	15	Camino a Mantener	1,5
RA33	Vivienda 1 piso, material ligero	257338	6207953	29	Camino a Mantener	1,5
RA34	Vivienda 1 piso, material ligero	257352	6208168	20	Camino a Mantener	1,5
RA35	Vivienda 1 piso, material ligero	259908	6228346	20	Camino a Mantener	1,5
RA36	Bodega 1 piso, material ligero	256645	6210547	9	Camino a Mantener	1,5

Con los resultados obtenidos en fase de construcción y cierre, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control en cincuenta y seis (56) receptores durante fase de construcción y en veinte (20) receptores en fase de cierre. Mientras que para las fases de operación del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de acciones de control de ruido en receptores que tengan superación de la norma, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6

m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

Fase de construcción

A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:

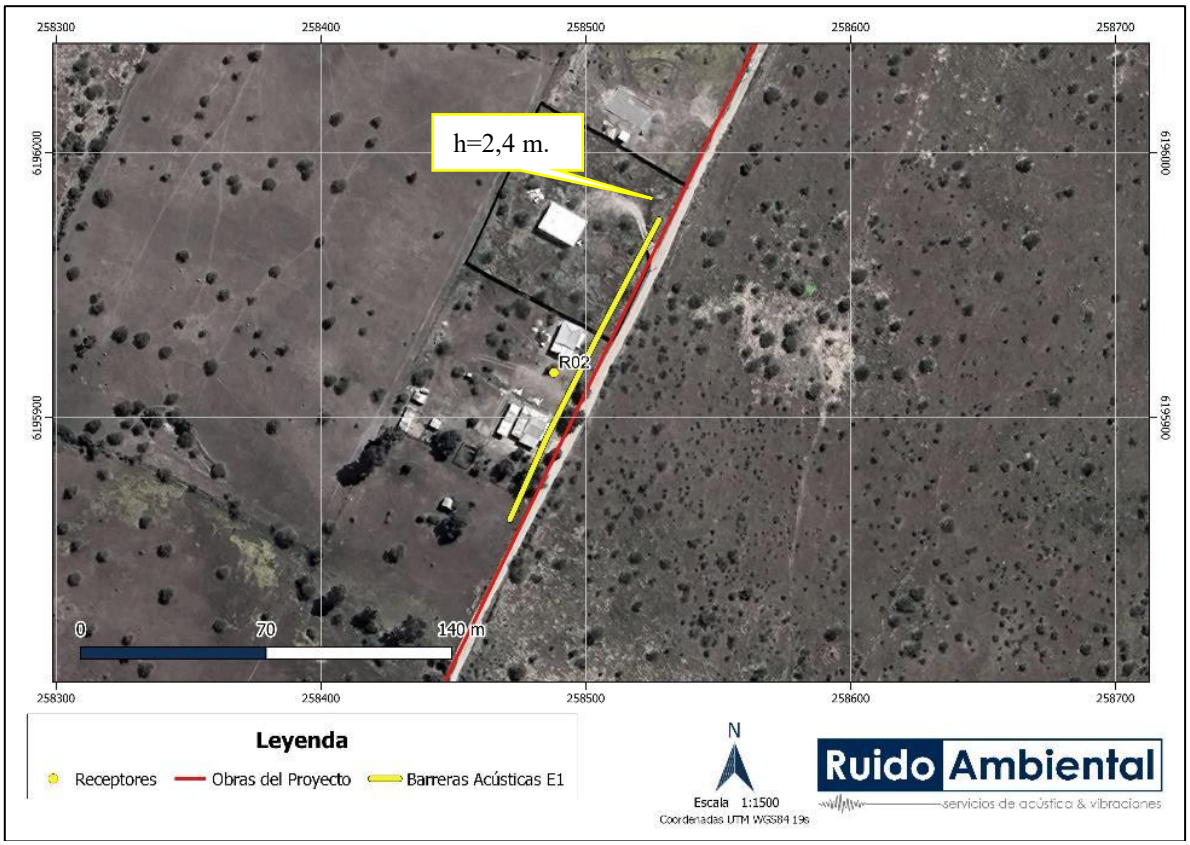
Tabla 87. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R08	1	2,4
R10	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R26	1	2,4
R28	1	3,6
R29	1	3,6
R31	1	6
R41	1	3,6
R42	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R49	1	2,4
R50	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4
RA01	1	6,0
RA03	1	4,8
RA10	1	3,6
RA11	1	6,0
RA12	1	3,6
RA13	1	3,6
RA14	1	6,0

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
RA15	1	3,6
RA21	1	3,6
RA22	1	4,8
RA23	1	4,8
RA24	1	2,4
RA31	1	6,0
RA33	1	2,4
RA35	1	2,4
RA36	1	6,0

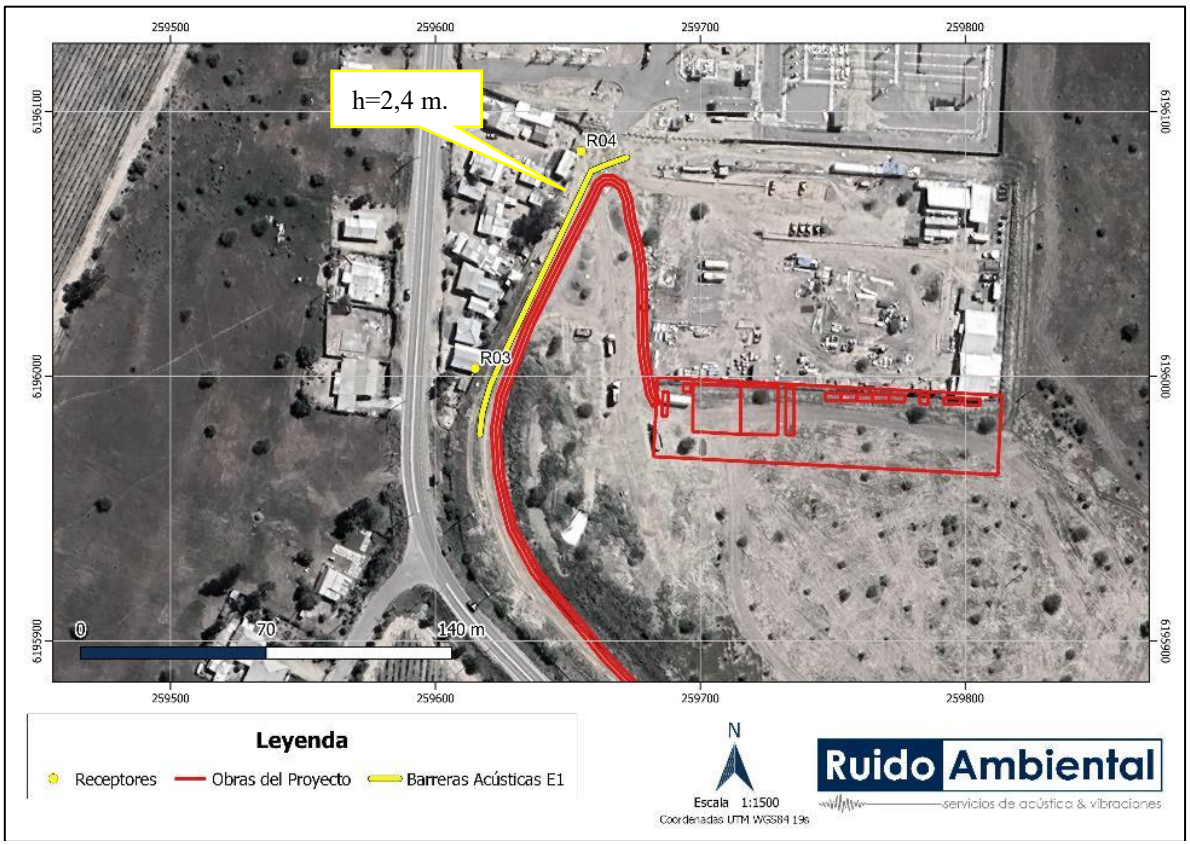
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 180. Ubicación y Altura de barrera acústica, Receptor 02, Escenario 1.



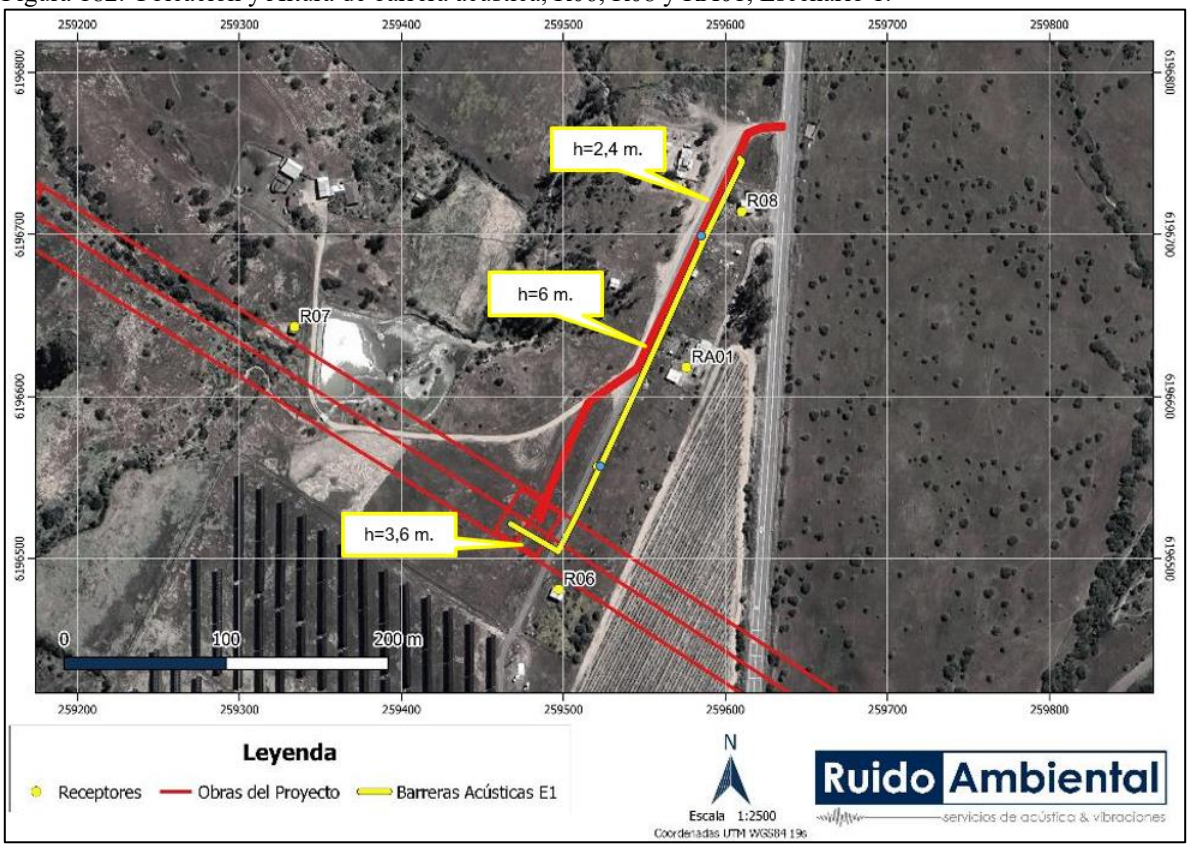
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 181. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.



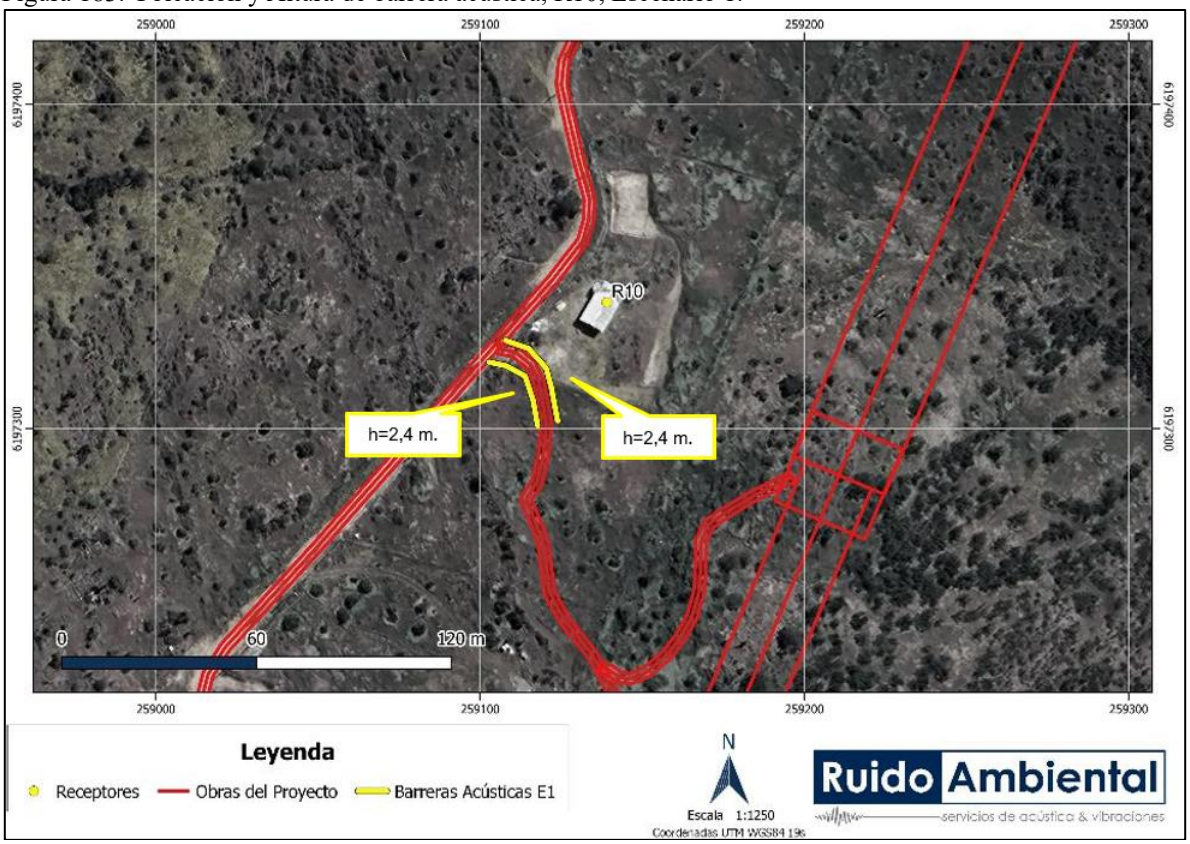
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 182. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R08 y RA01, Escenario 1.



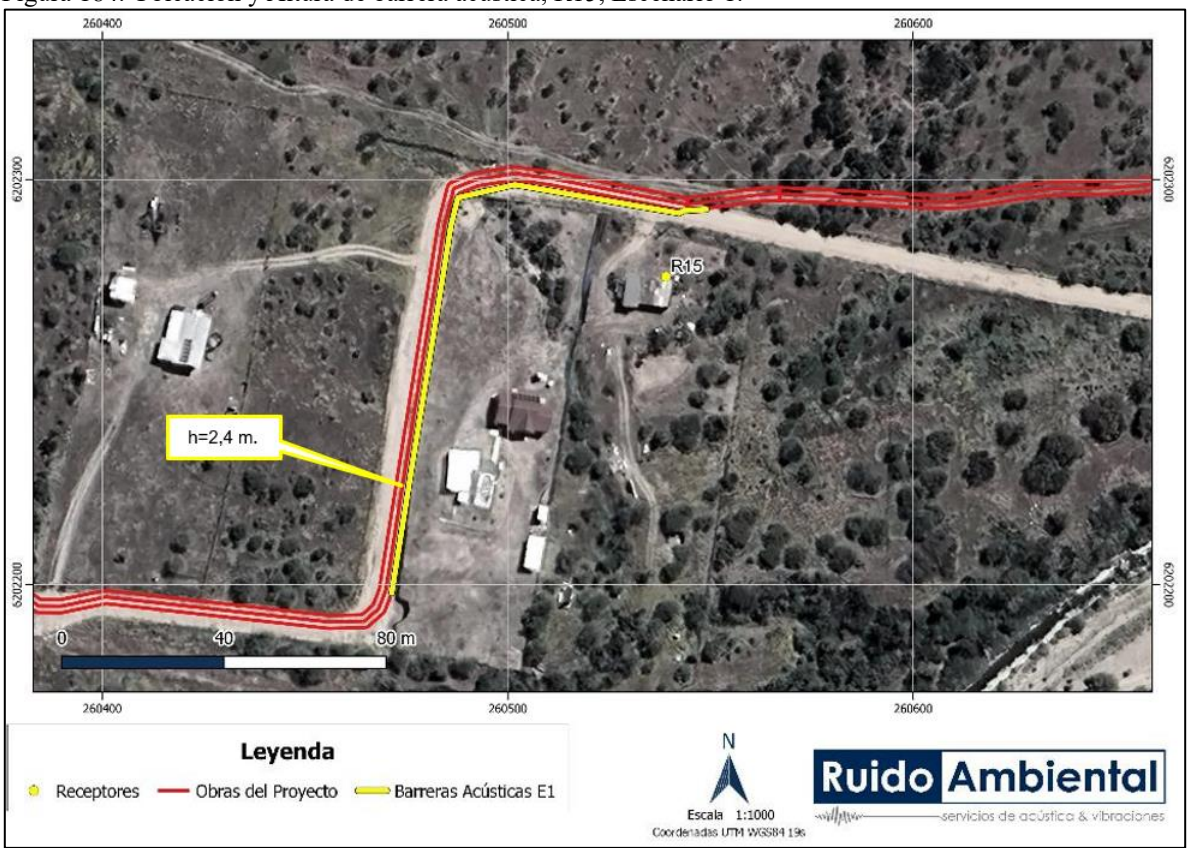
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 183. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.



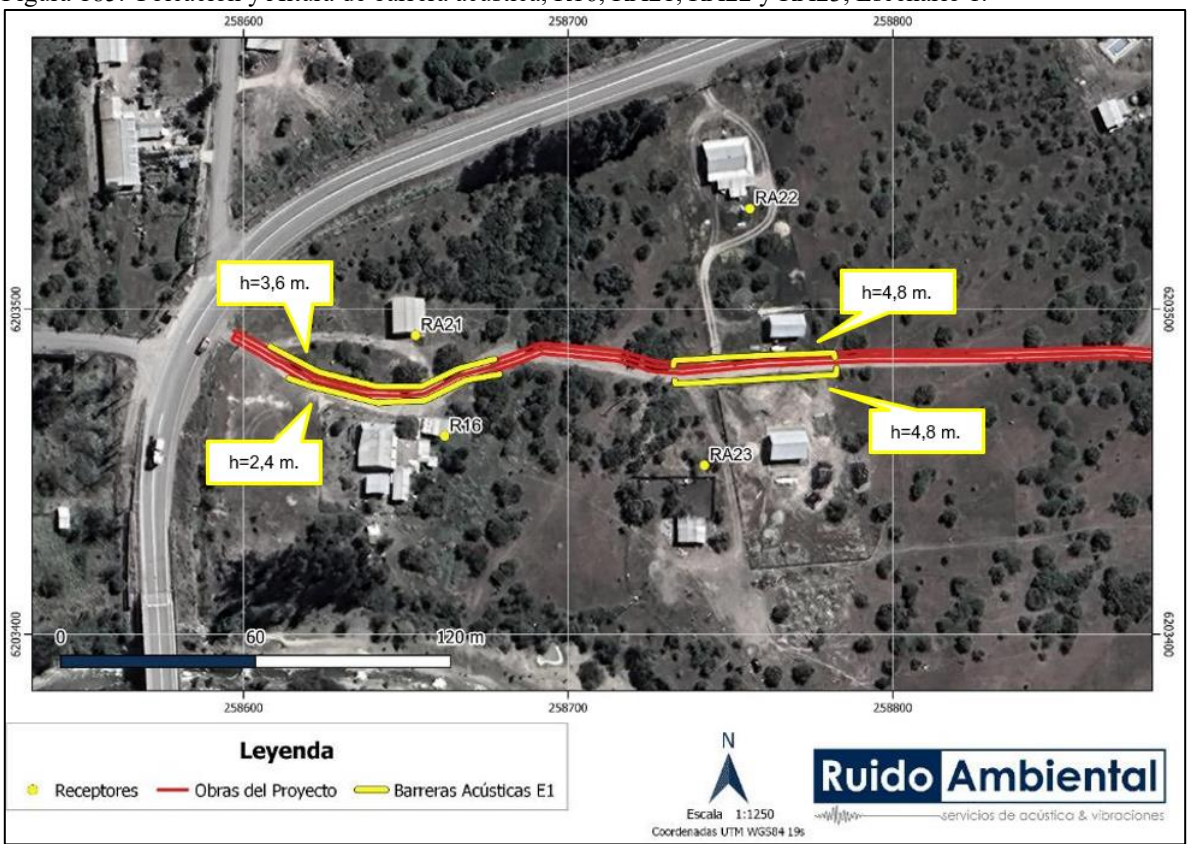
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 184. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.



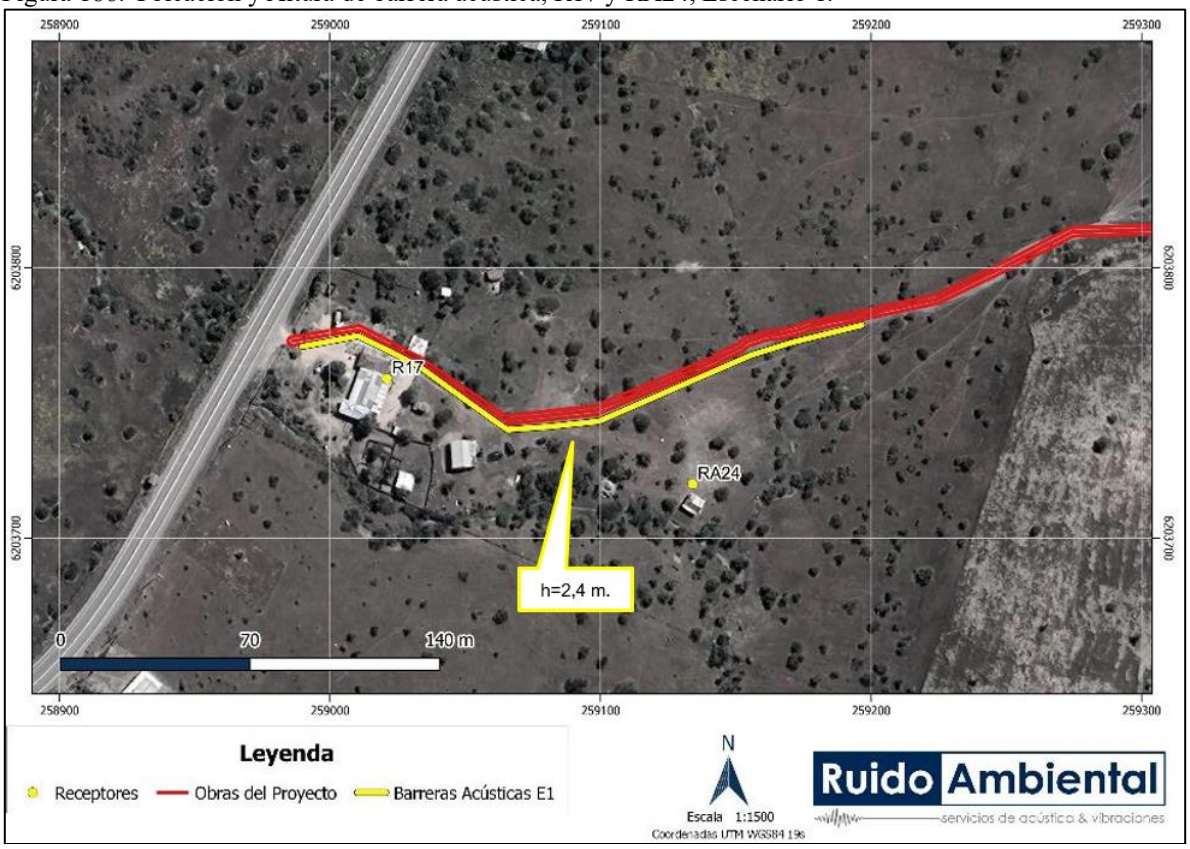
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 185. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16, RA21, RA22 y RA23, Escenario 1.



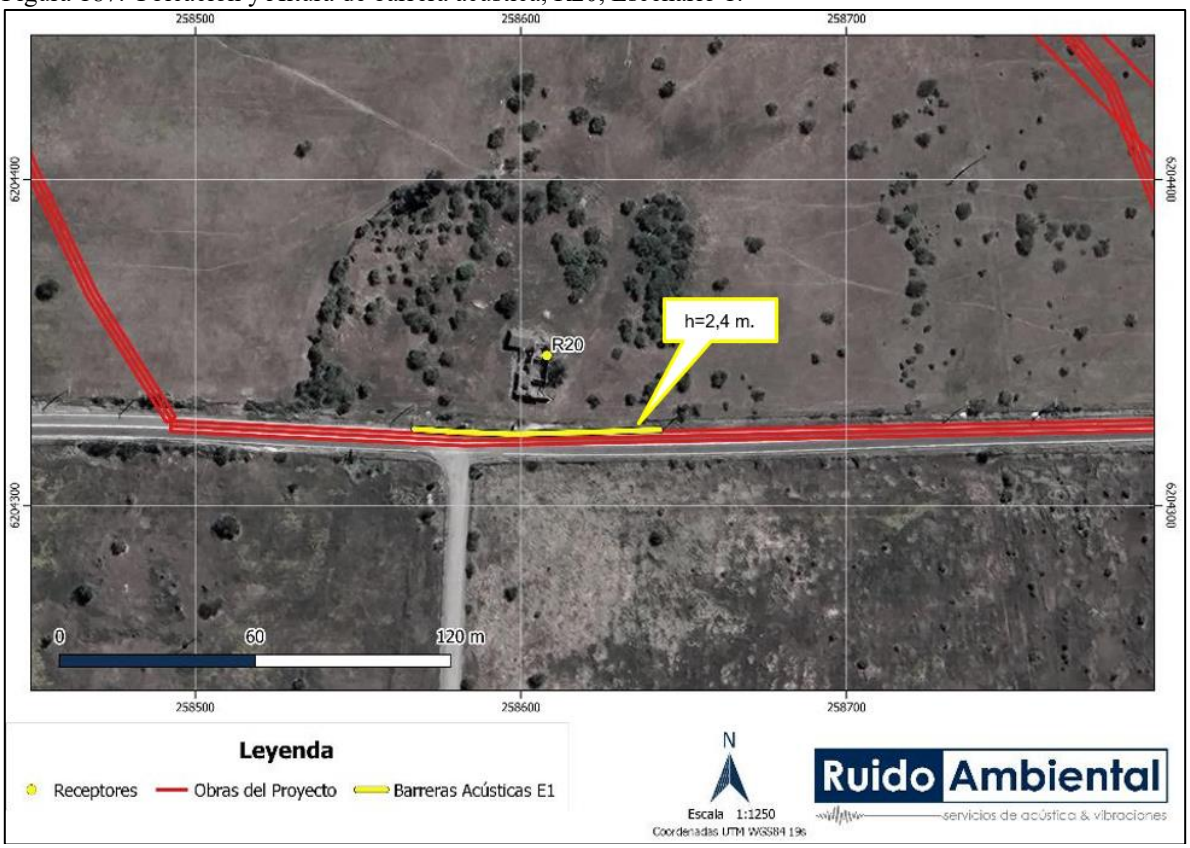
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 186. Ubicación y Altura de barrera acústica, R17 y RA24, Escenario 1.



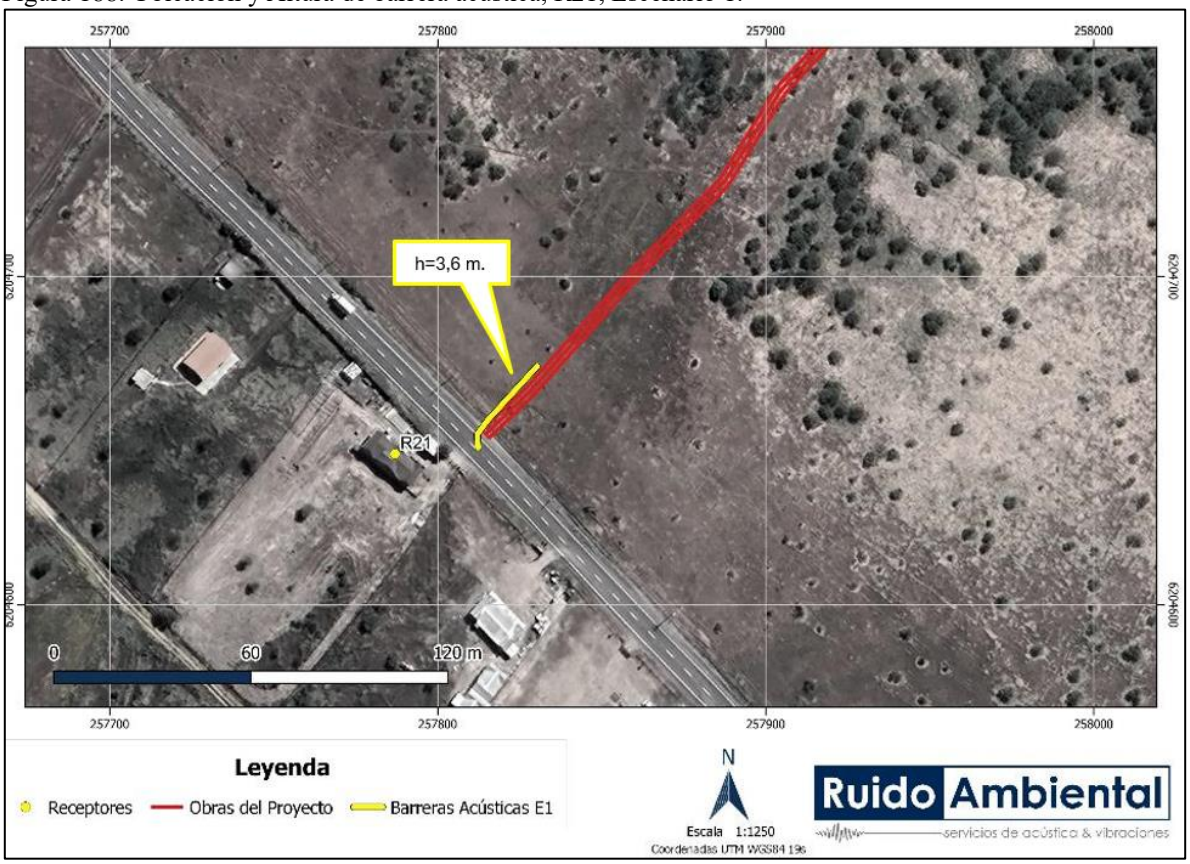
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 187. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20, Escenario 1.



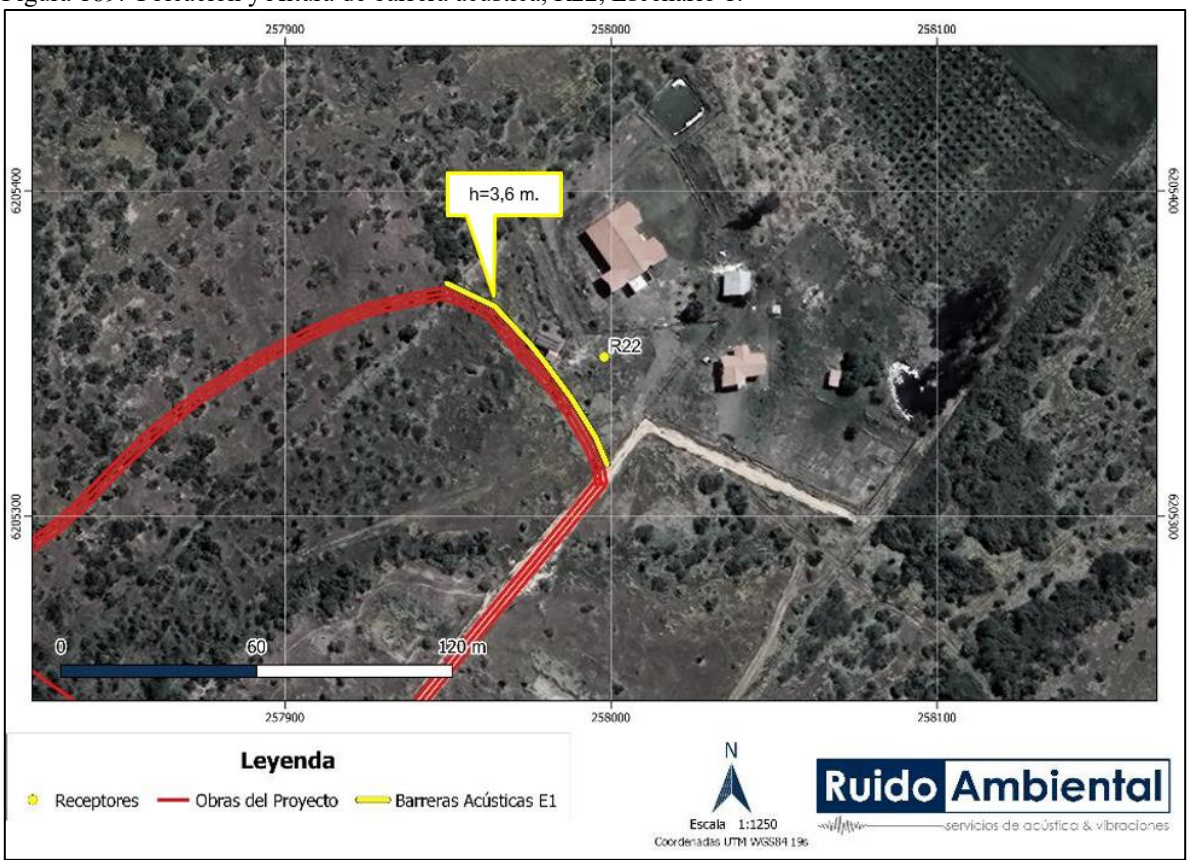
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 188. Ubicación y Altura de barrera acústica, R21, Escenario 1.



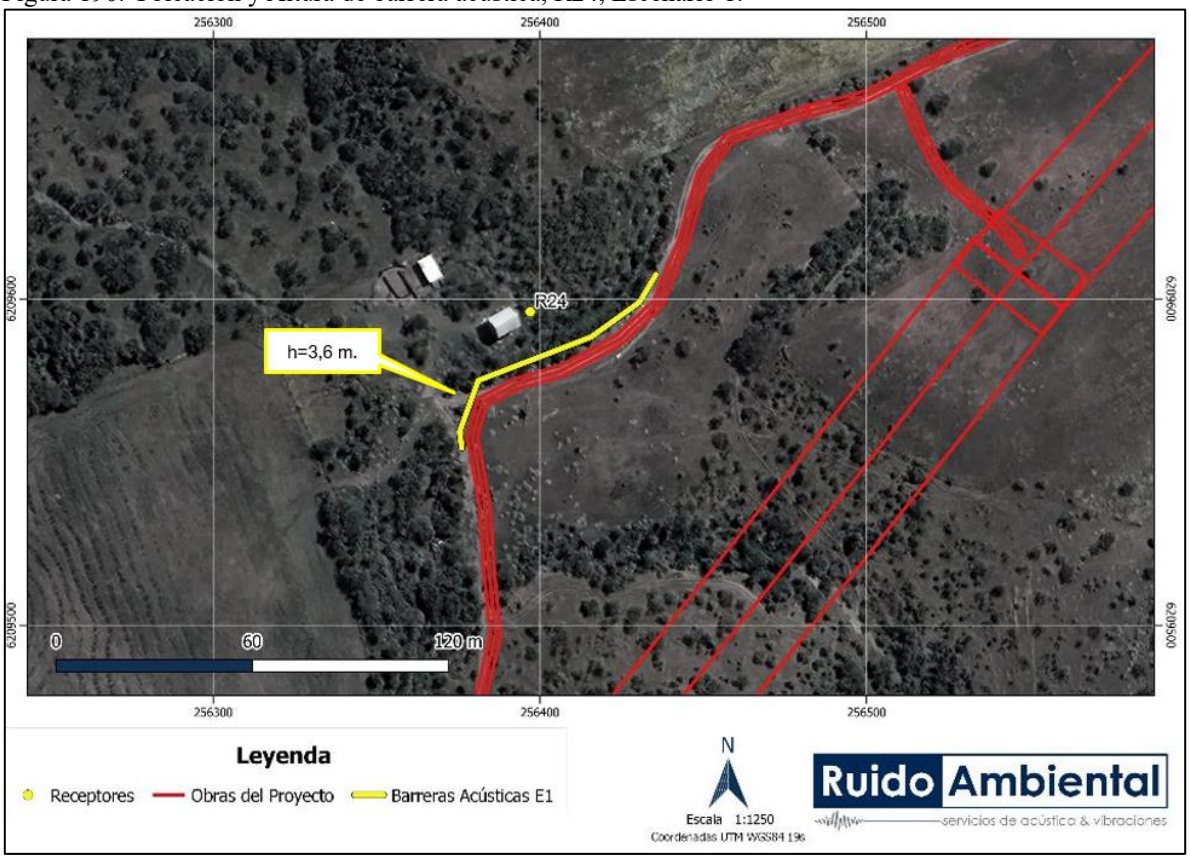
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 189. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.



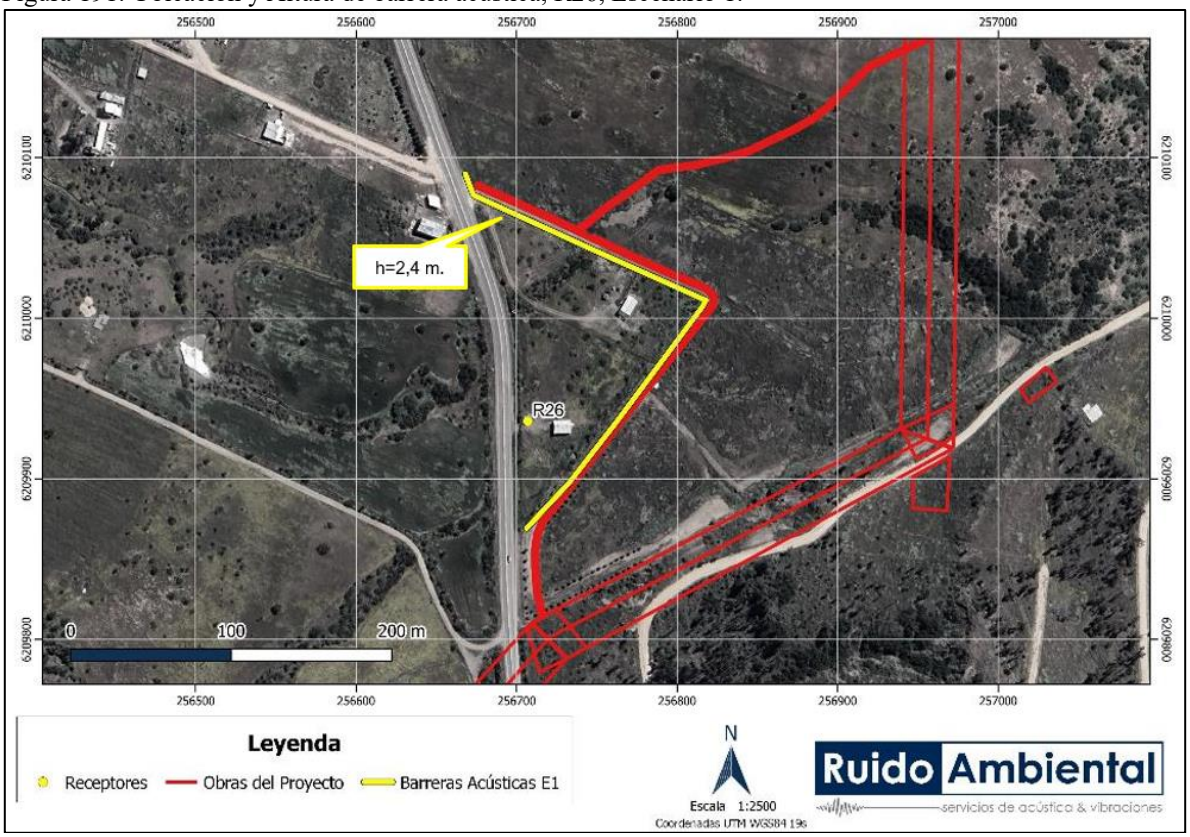
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 190. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.



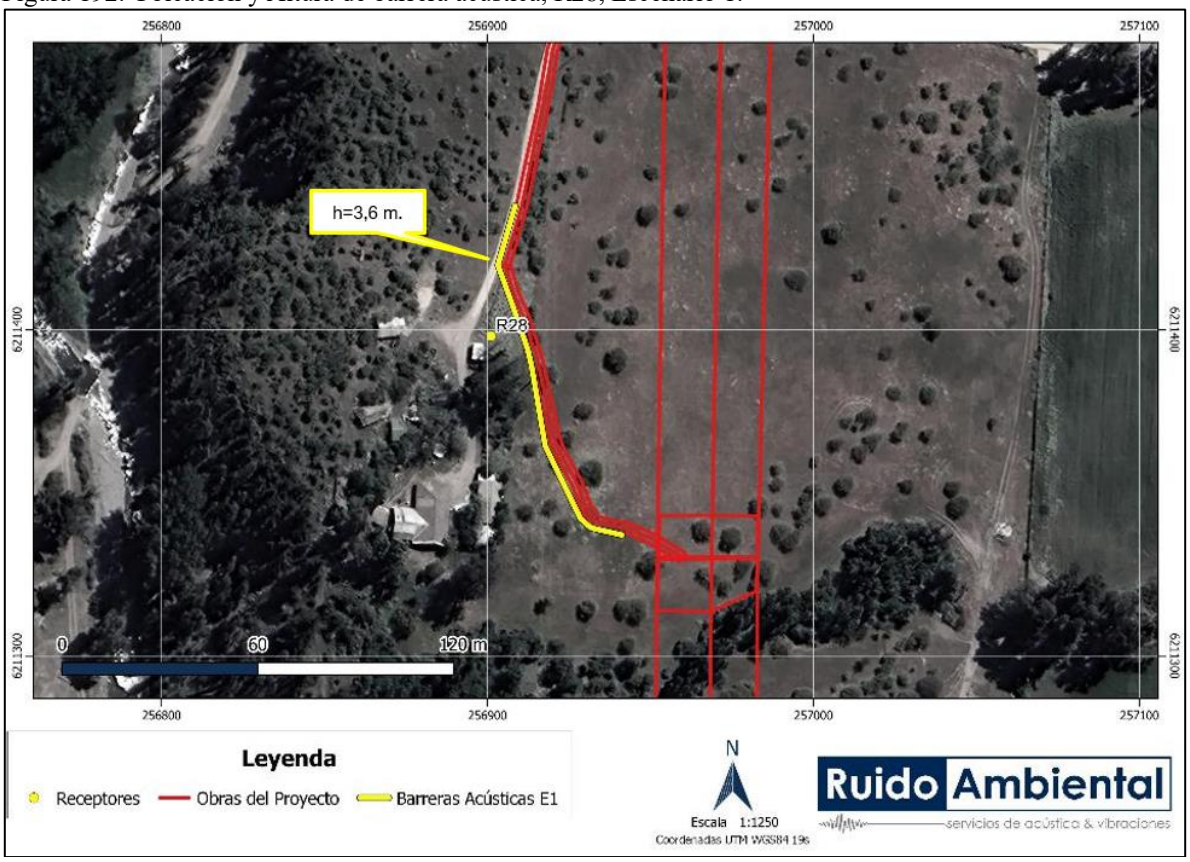
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 191. Ubicación y Altura de barrera acústica, R26, Escenario 1.



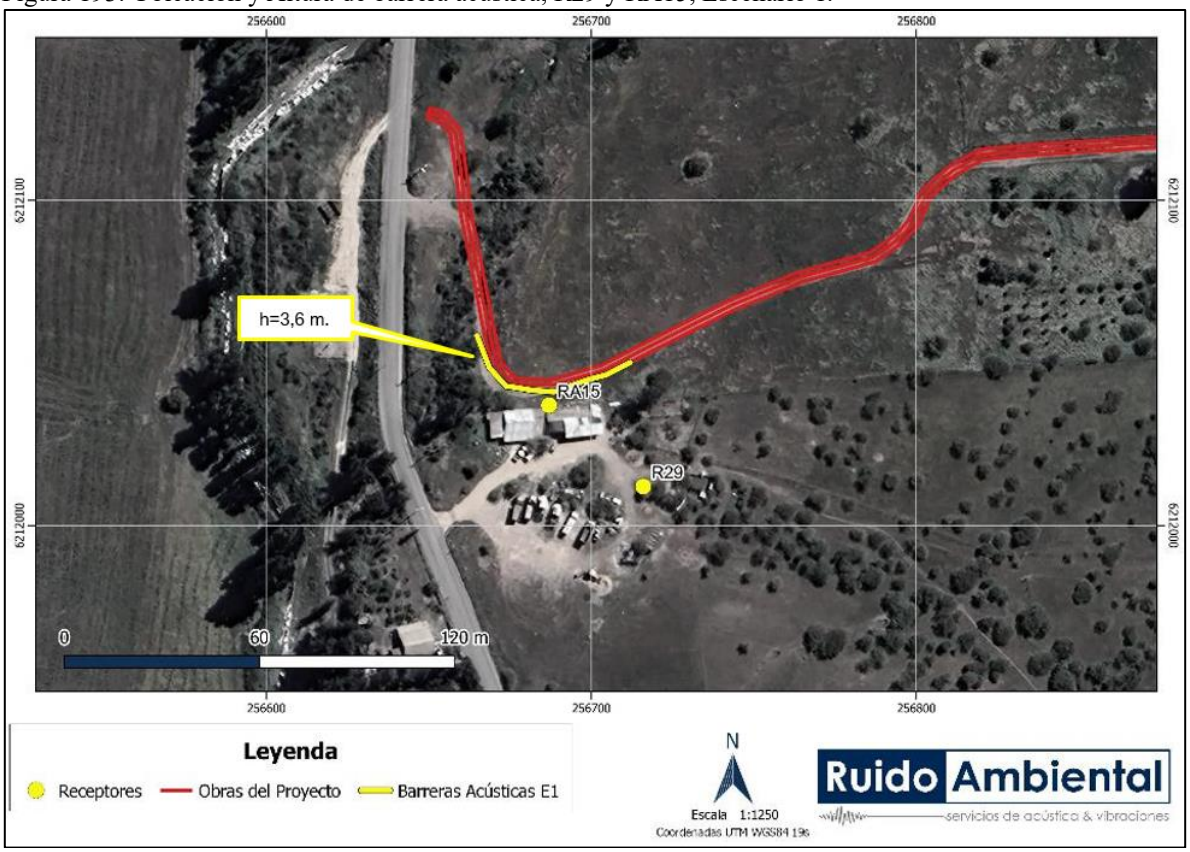
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 192. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 1.



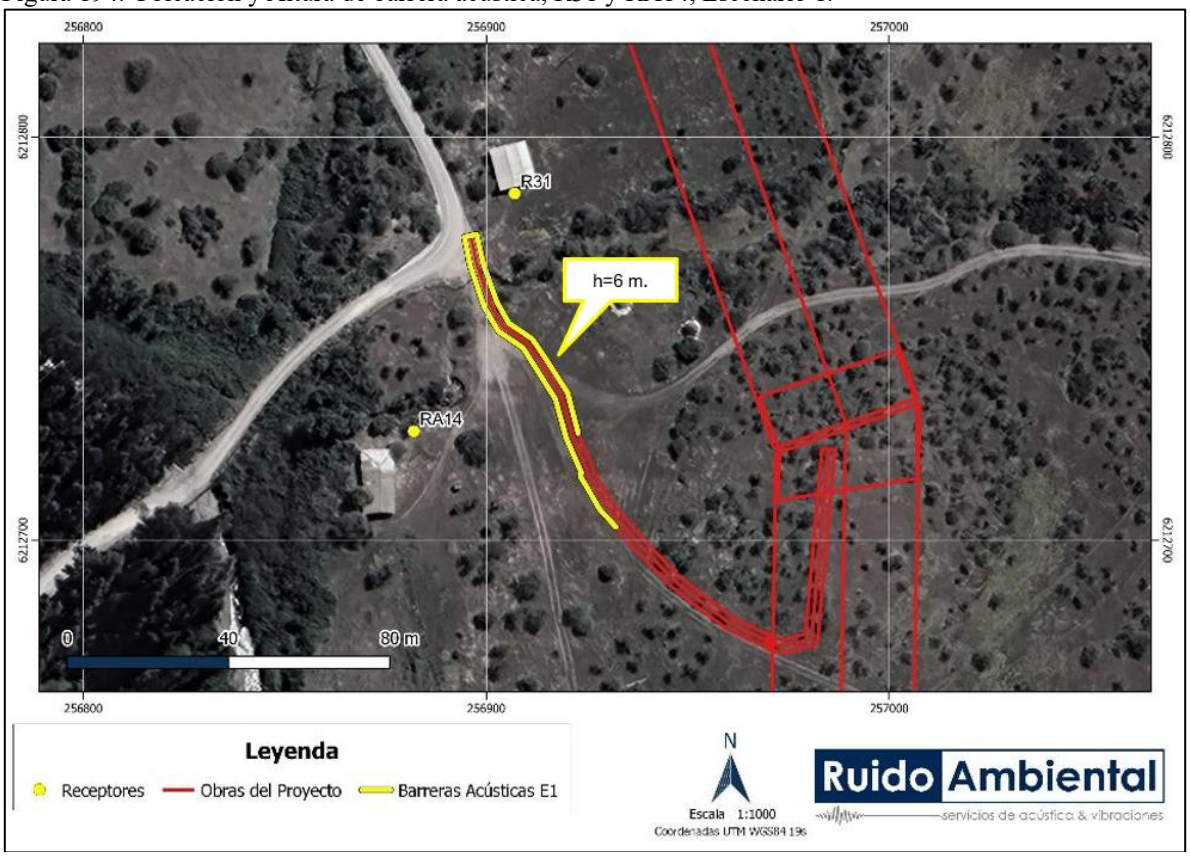
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 193. Ubicación y Altura de barrera acústica, R29 y RA15, Escenario 1.



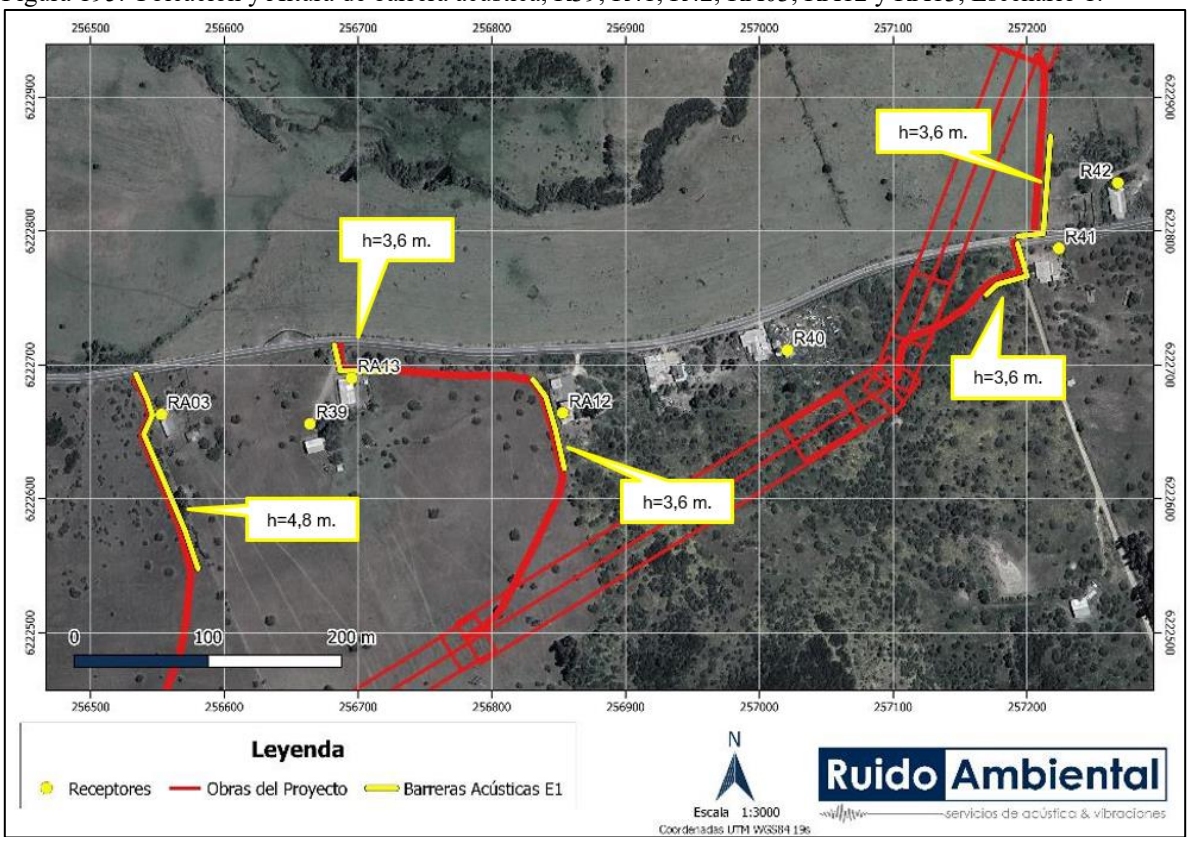
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 194. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31 y RA14, Escenario 1.



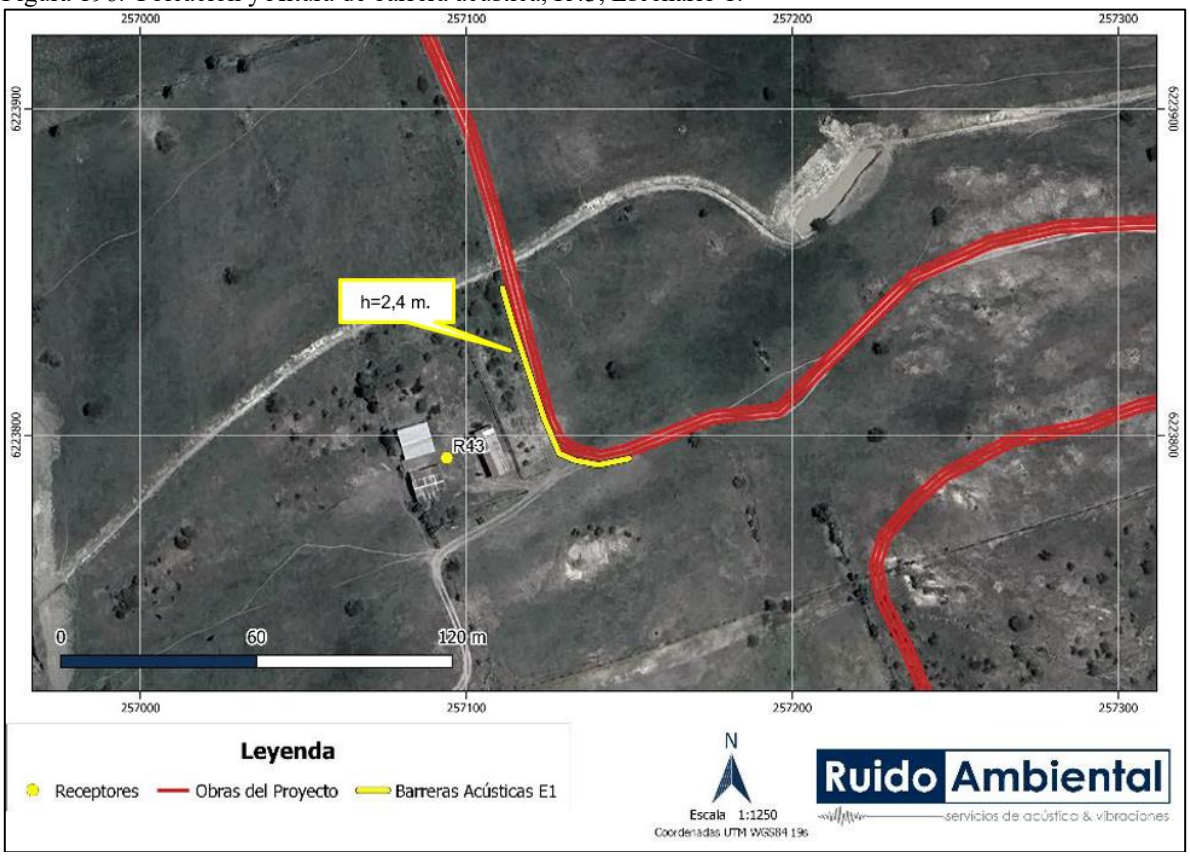
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 195. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39, R41, R42, RA03, RA12 y RA13, Escenario 1.



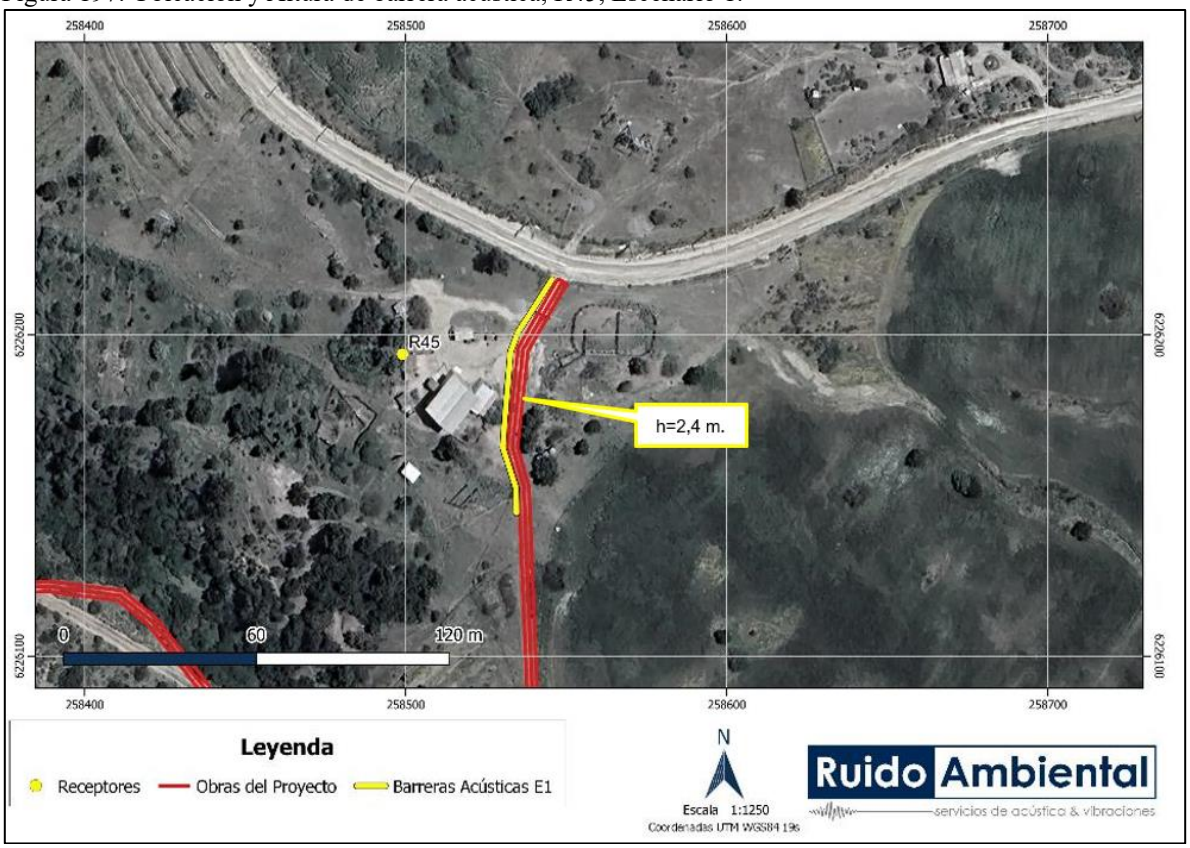
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 196. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.



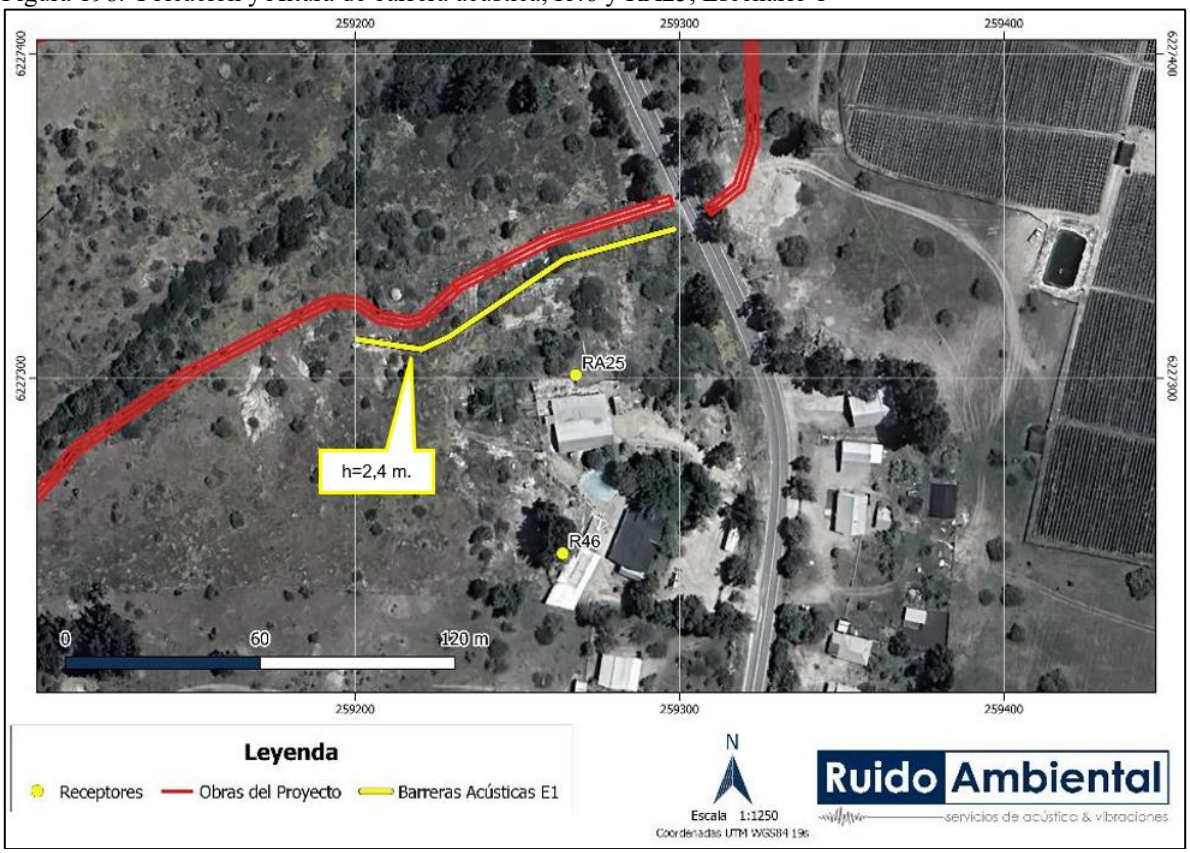
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 197. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.



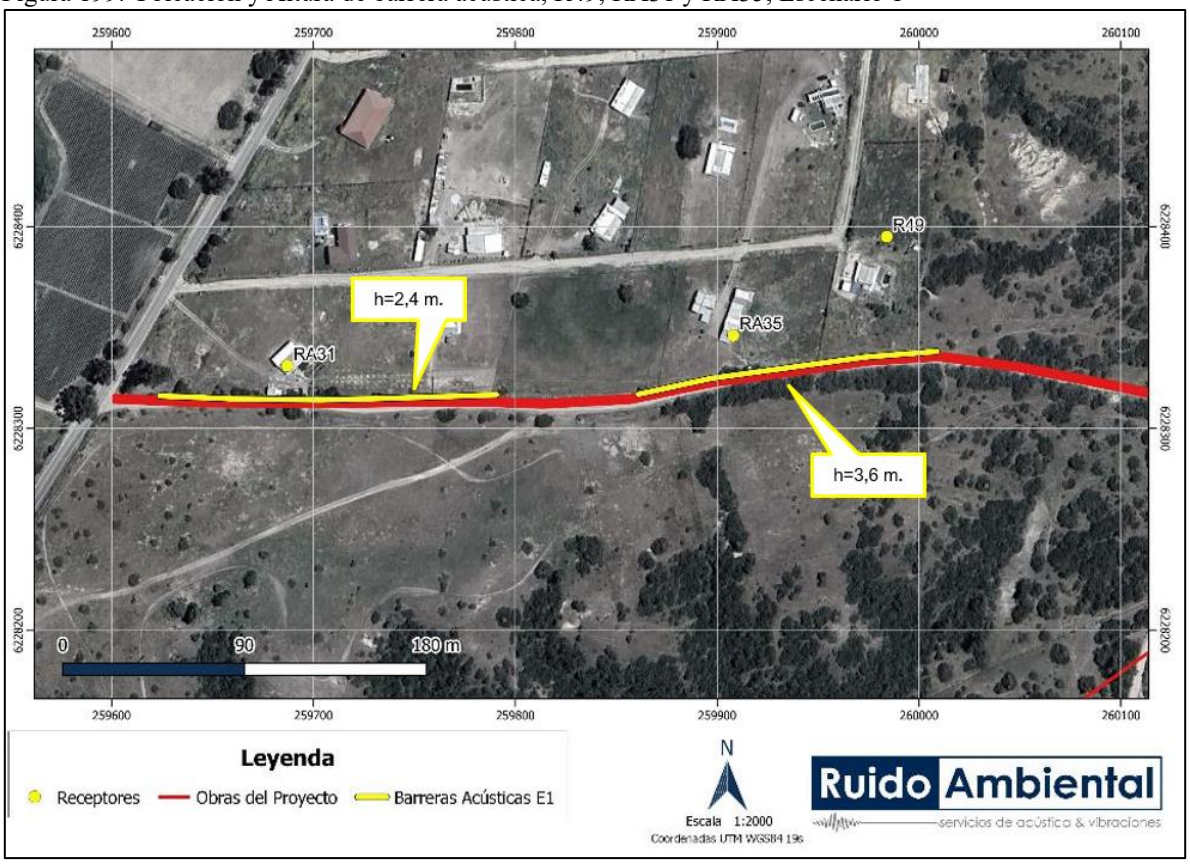
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 198. Ubicación y Altura de barrera acústica, R46 y RA25, Escenario 1



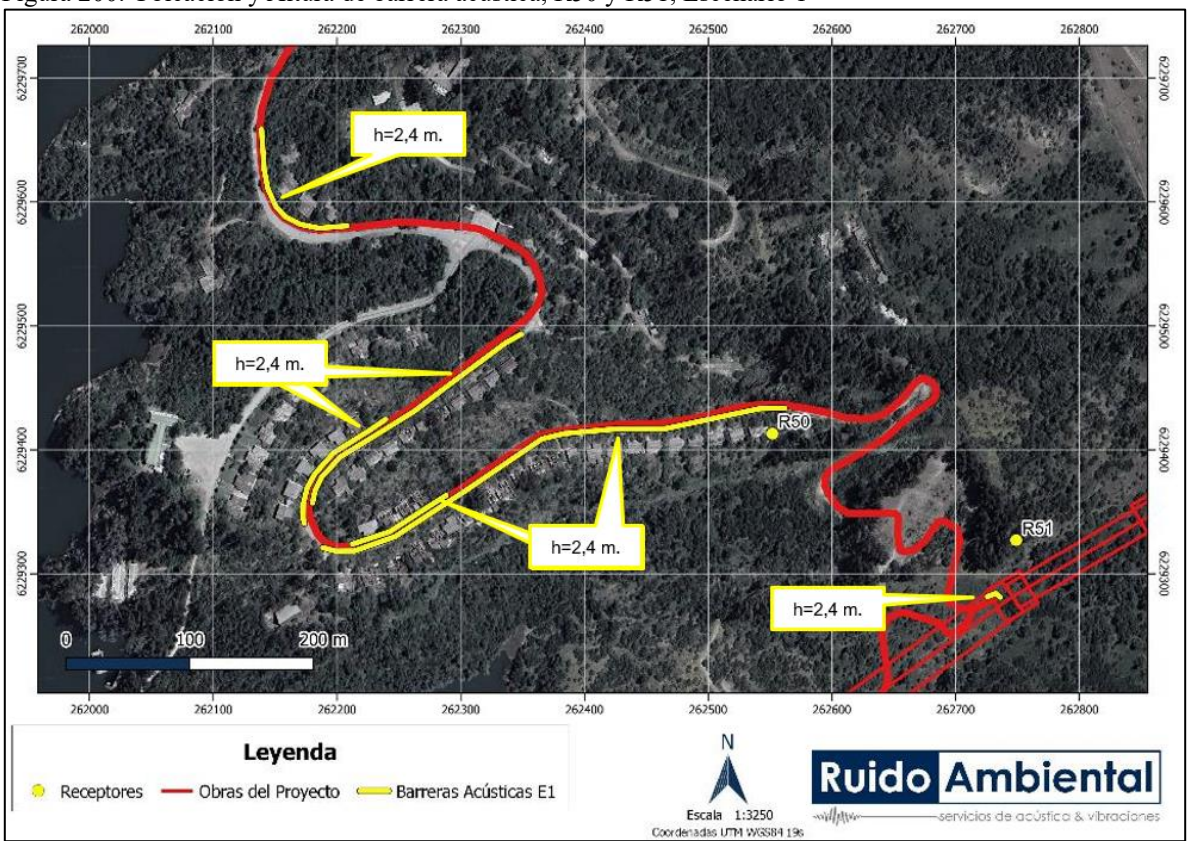
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 199. Ubicación y Altura de barrera acústica, R49, RA31 y RA35, Escenario 1



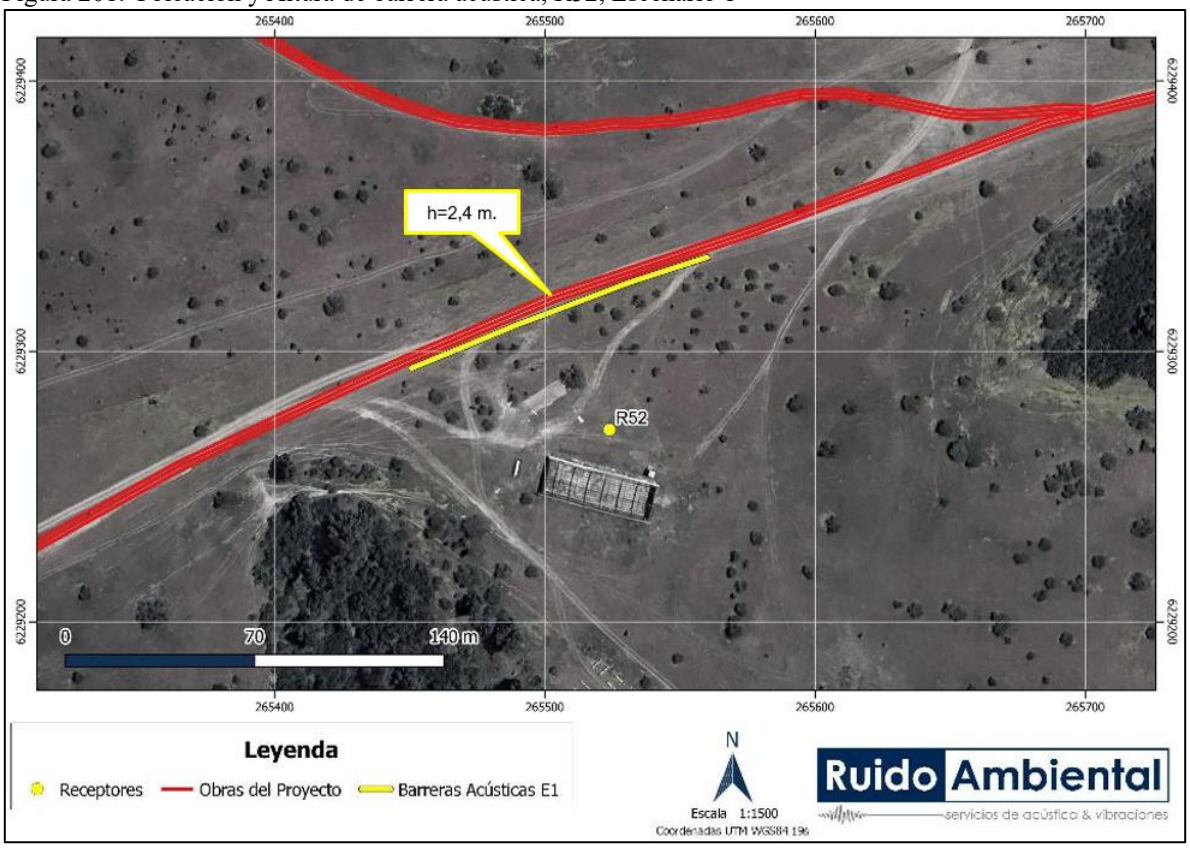
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 200. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1



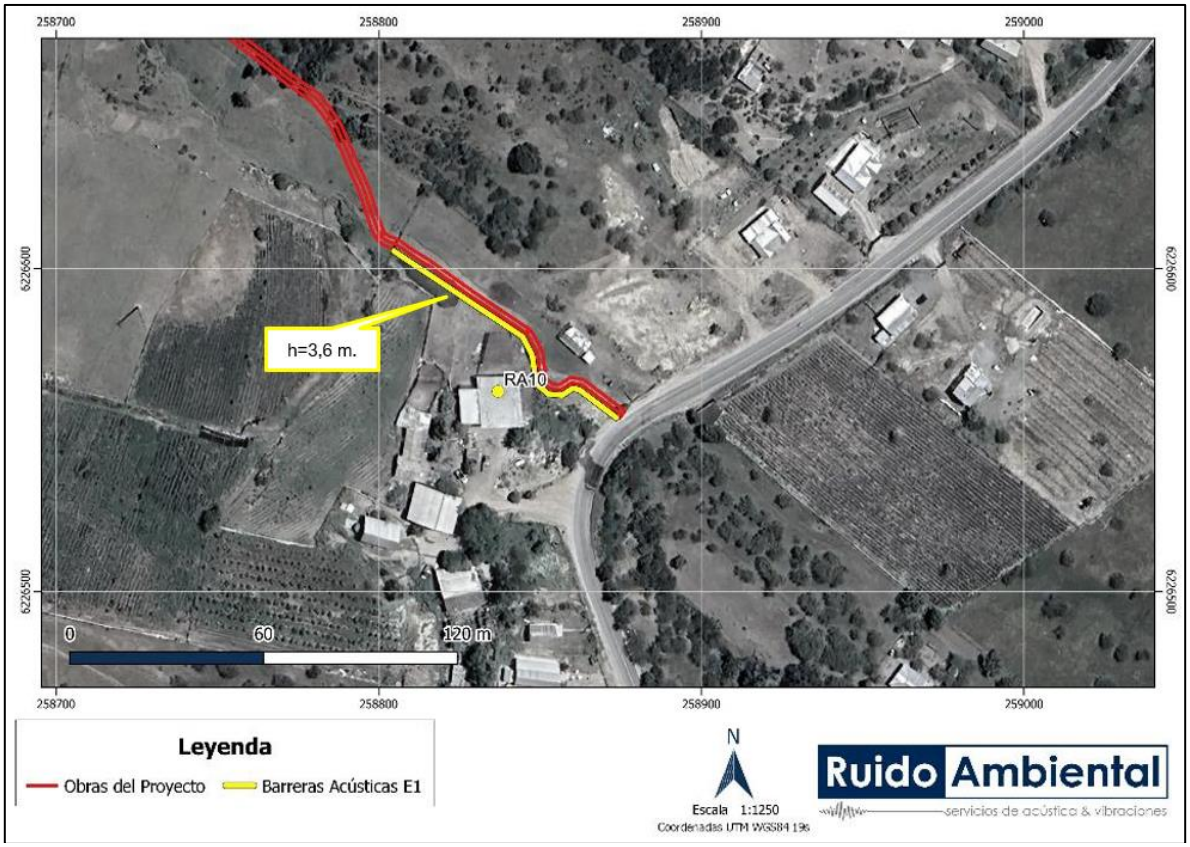
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 201. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1



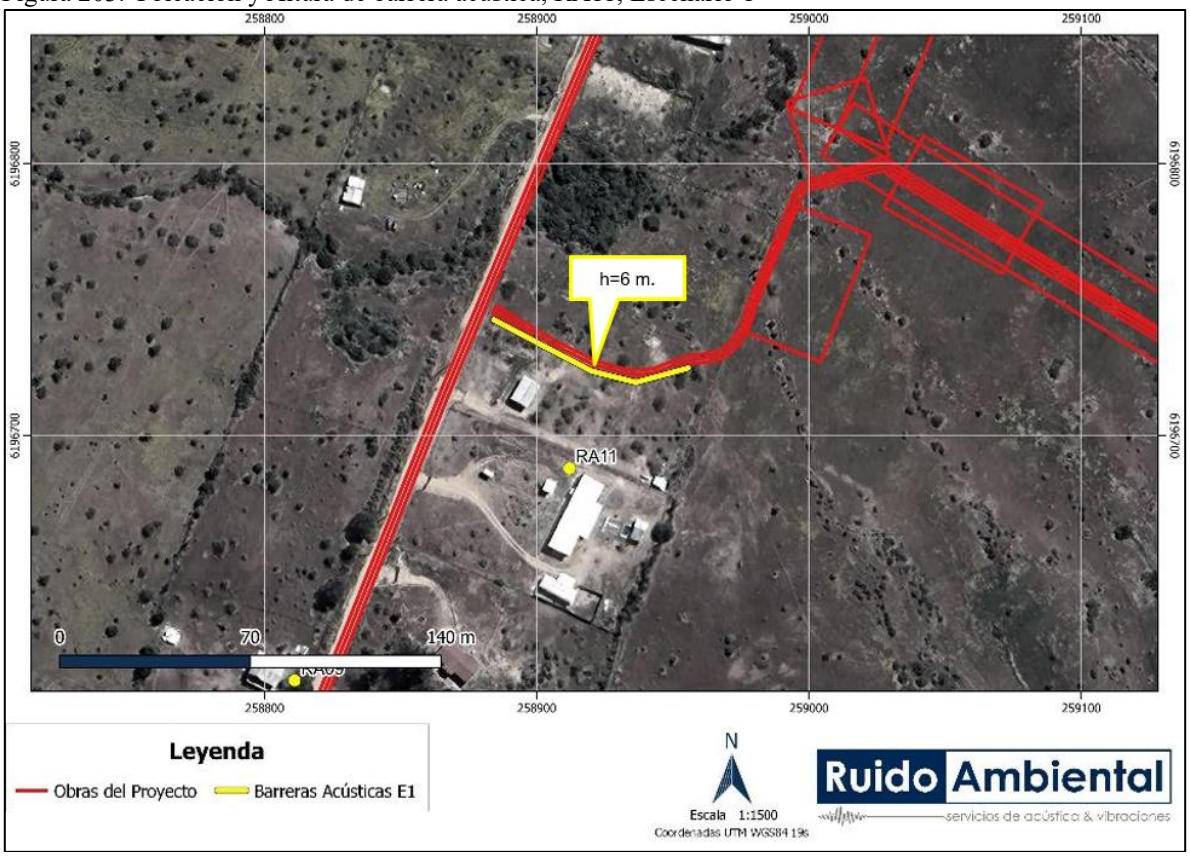
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 202. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA10, Escenario 1



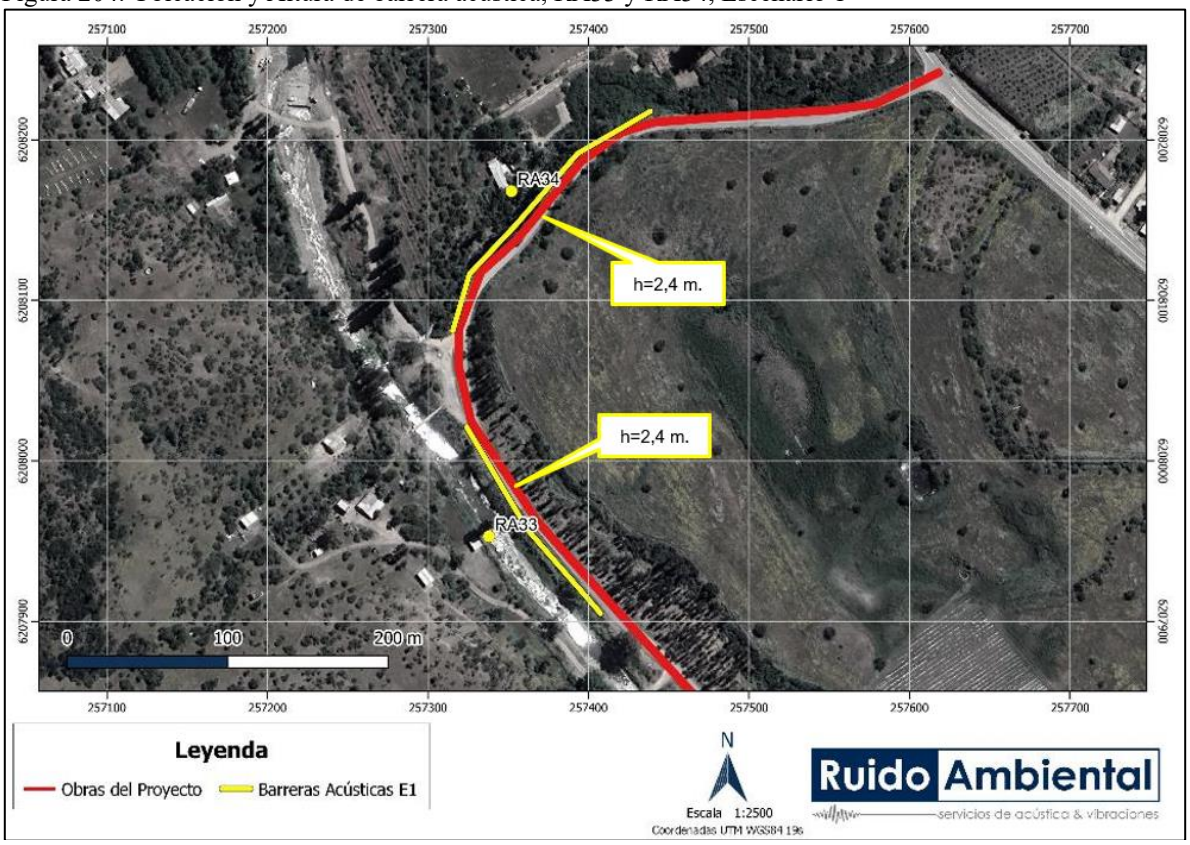
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 203. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA11, Escenario 1



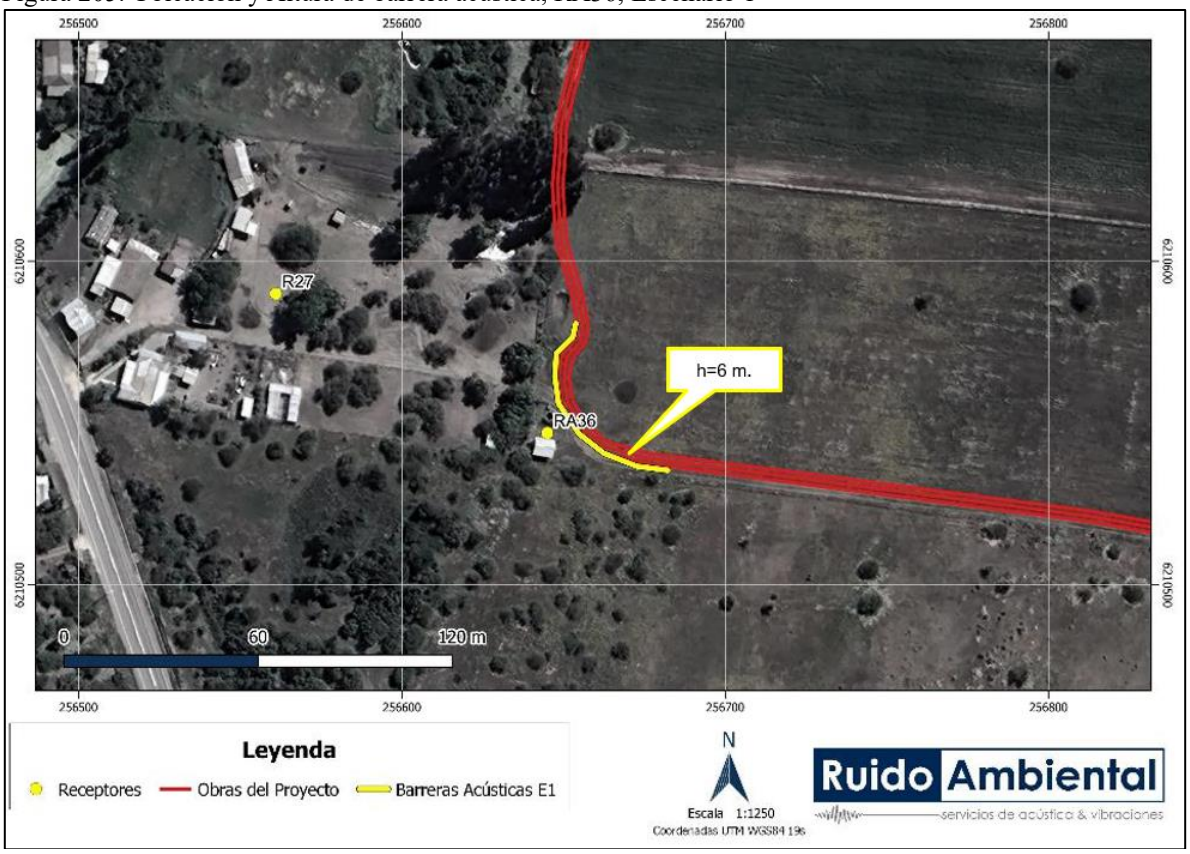
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 204. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA33 y RA34, Escenario 1



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 205. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 1



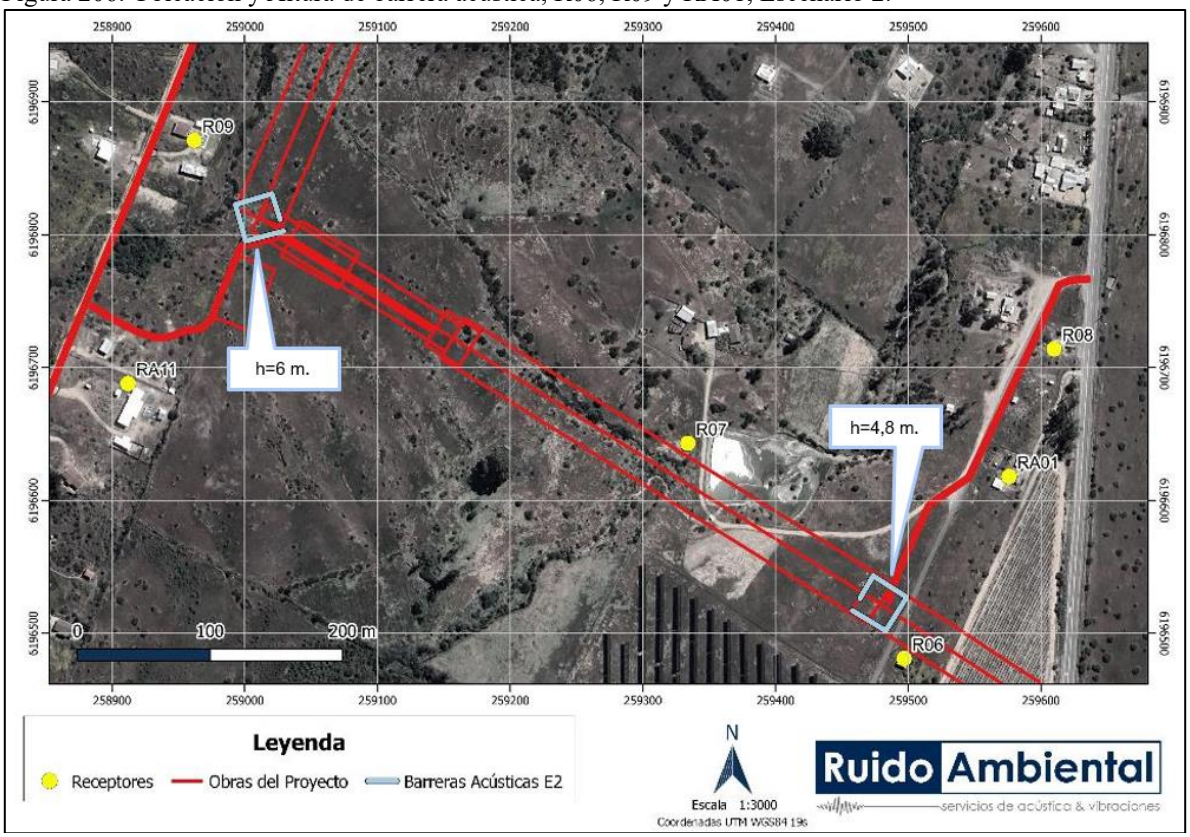
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 88. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	4,8
R09	2	6,0
R10	2	4,8
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	3,6
R30	2	3,6
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R41	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6
RA01	2	4,8
RA11	2	6,0
RA14	2	3,6
RA16	2	6,0
RA17	2	6,0
RA18	2	6,0
RA19	2	3,6
RA36	2	3,6

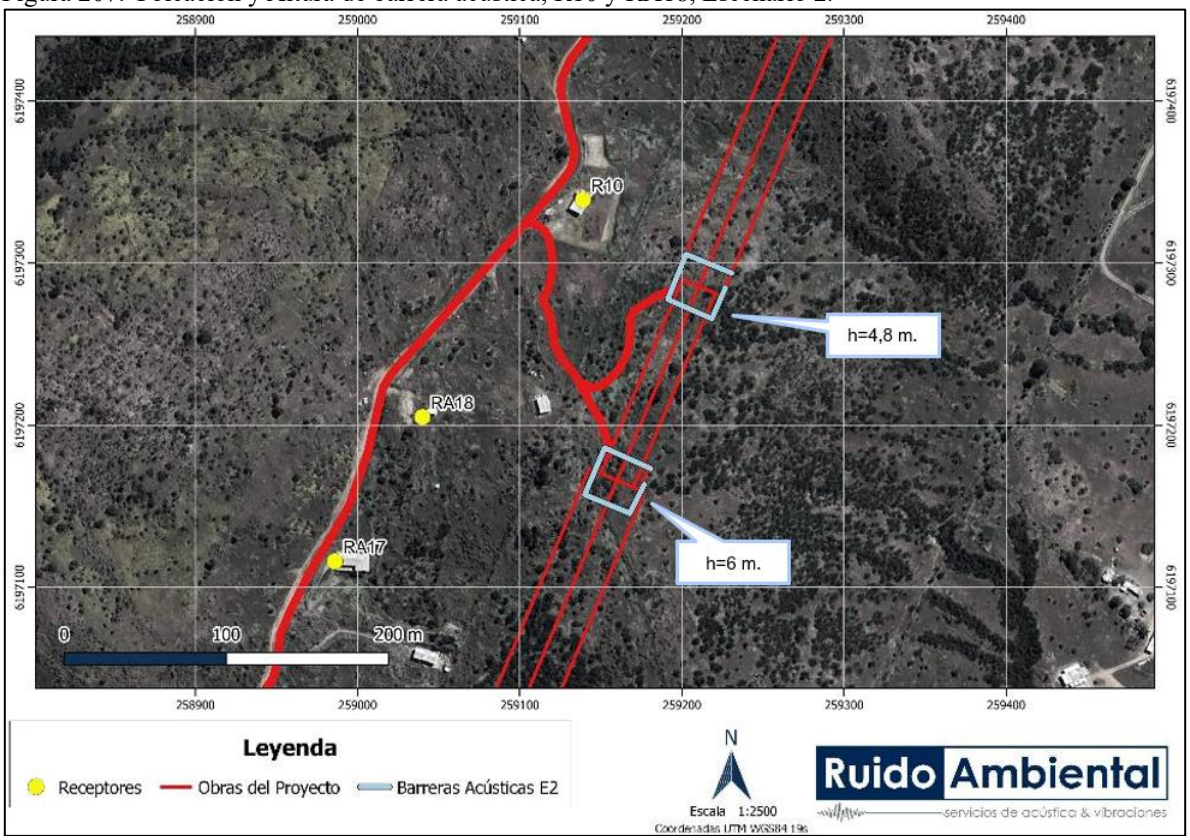
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 206. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R09 y RA01, Escenario 2.



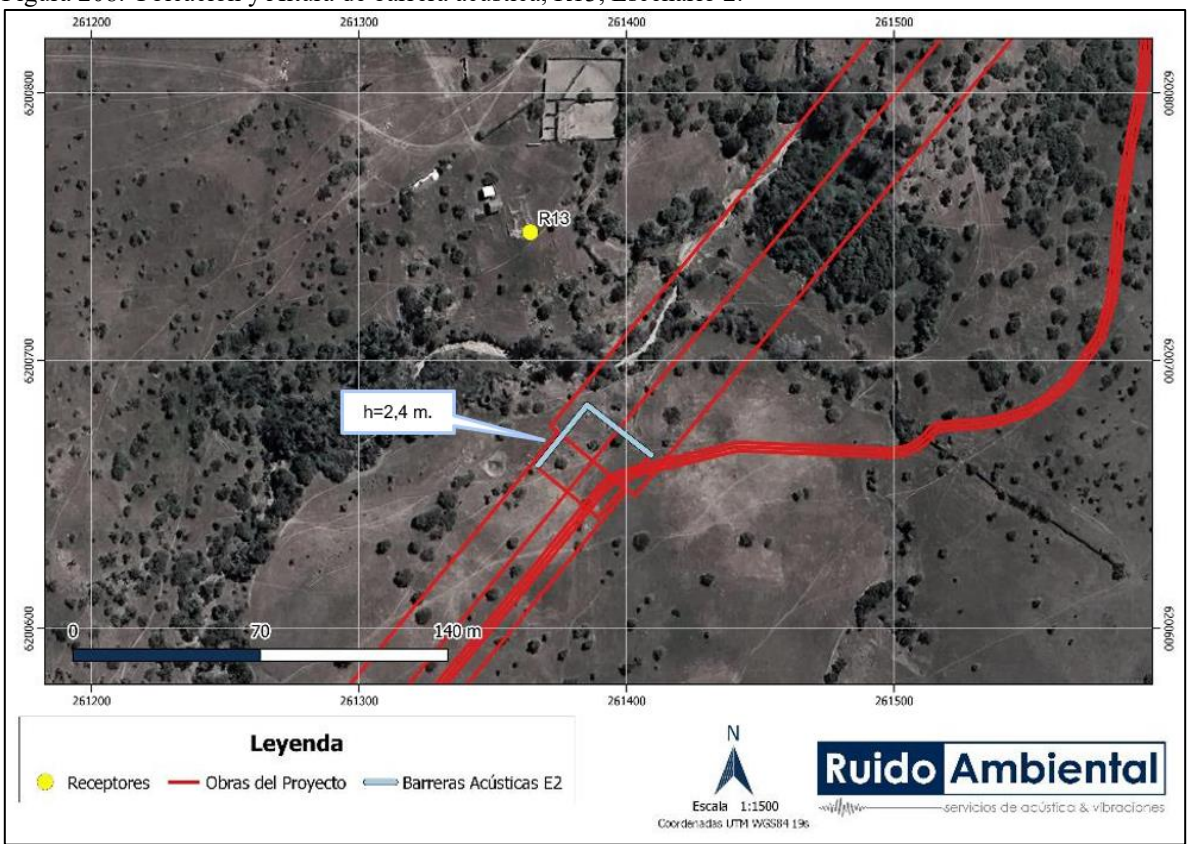
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 207. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10 y RA18, Escenario 2.



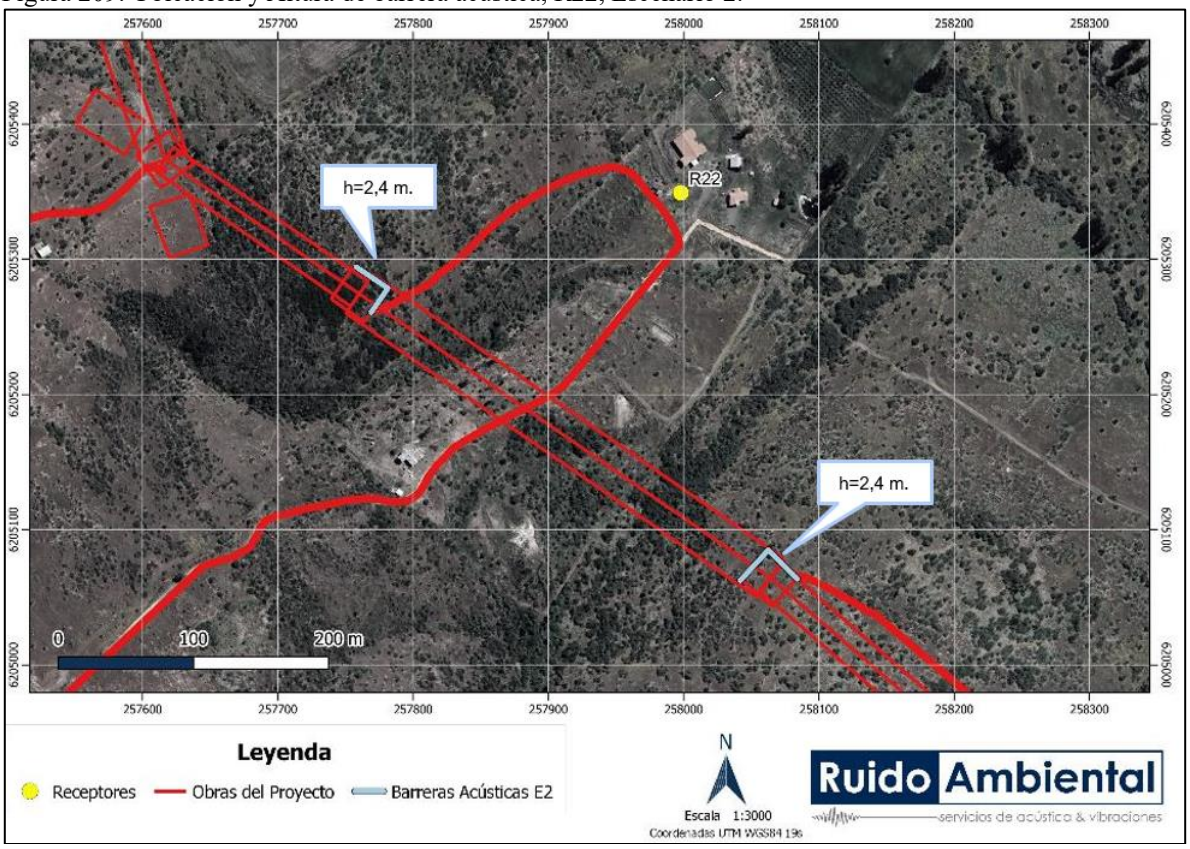
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 208. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.



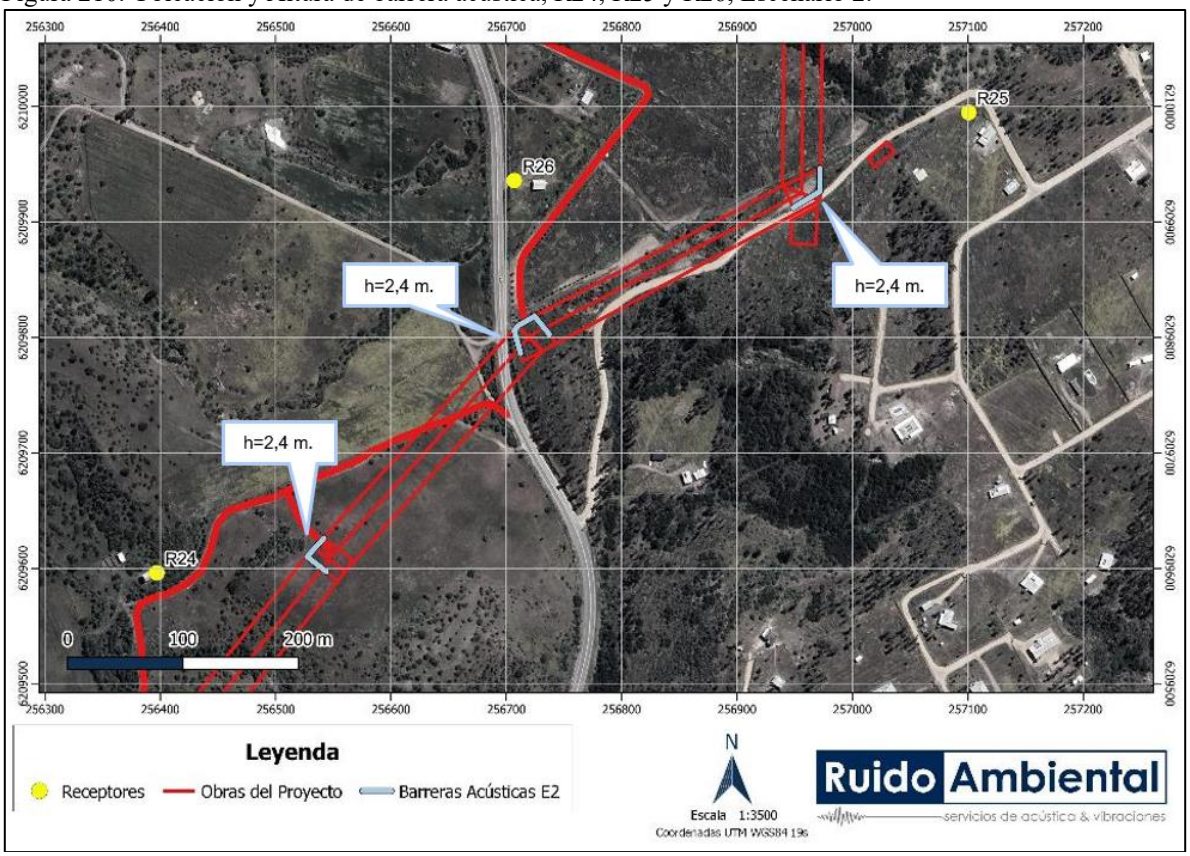
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 209. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.



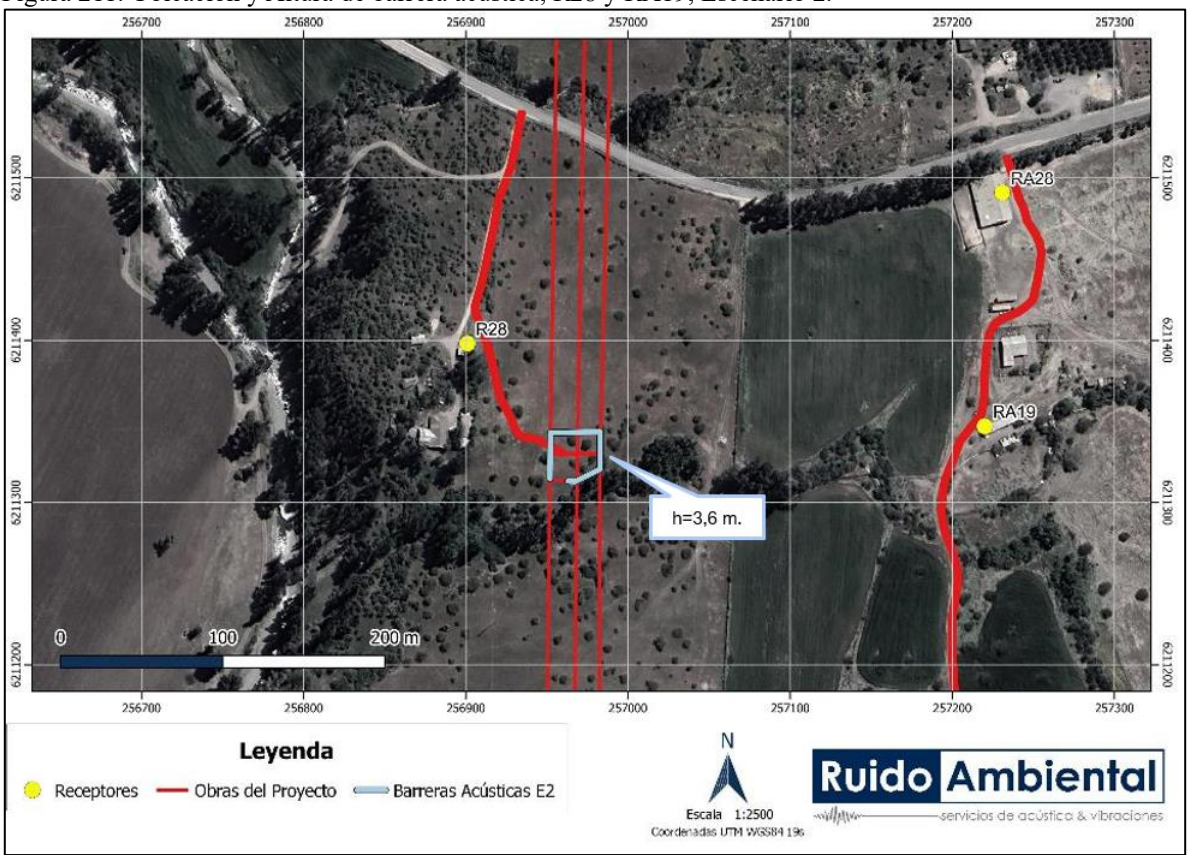
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 210. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, R25 y R26, Escenario 2.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 211. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19, Escenario 2.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.