Anexo N°1 Participación Ciudadana, Tomo N°6
Anexo de participación ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto
"Parque Eólico El Rosal"
Titular: Engie Energía Chile S.A..

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

En consideración de lo anterior, el presente documento elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, consolida las respuestas fundadas a las observaciones ciudadanas admisibles y pertinentes ingresadas durante el proceso de Participación Ciudadana (PAC) del proyecto "Parque Eólico El Rosal", desarrollado entre el 07 de julio de 2023 y el 25 de octubre de 2023, con un periodo de suspensión desde el 11 de julio de 2023 al 31 de julio de 2023 (Suspensión de acuerdo con resolución de aplicación de medida provisional, emitida con fecha 11 de julio de 2023 por el Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío, disponible electrónicamente en siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/07/11/Res._supension_EIA_El_Rosal_firmada.pdf). Todo lo anterior, conforme a lo señalado en el Instructivo Of. Ord. N°130528/201 sobre la "Consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del Sistema de Evaluación Ambiental". El presente documento corresponde al Tomo 6 de un total de 7 tomos.

Observante N°85: Marco Alexis Lagos Rivas

Observación:
Soy estudiante del área de energías renovables y sustentabilidad ambiental y me gustaría saber de qué sitio se obtuvieron los factores de emisión para el cálculo de las emisiones atmosféricas declaradas tanto en la fase de construcción, operación y cierre.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La estimación de emisiones se realizó en base a la metodología definida en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas para la Región Metropolitana", actualizada el año 2020 por la SEREMI del Medio Ambiente, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que se encuentran disponibles actualmente. Esta guía se basa principalmente en los factores de emisión definidos en el documento AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", perteneciente a "United States Environmental Protection Agency (US EPA)". A continuación, se presenta la ecuación general utilizada para determinar las emisiones de cualquier actividad:

$$E = fe \cdot Na \cdot (1 - \frac{Ea}{100})$$

Dónde:

E : Emisión, $(\frac{\text{ton}}{\text{año}})$

fe : Factor de emisión

Na : Factor o Nivel de actividad

Ea : Eficiencia de abatimiento

Los factores de emisión utilizados para calcular las emisiones anuales de cada una de las fuentes identificadas, se determinan a través de las expresiones matemáticas y valores de variables que en ocasiones se aceptan por defecto según lo especificado en la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas para la Región Metropolitana (Actualizada 2020), de la sección de asuntos atmosféricos, de la SEREMI del Medio Ambiente", entendiéndose que son de carácter general y basándose en los factores de emisión de polvo fugitivo definidos

por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) en el documento "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42".

El nivel de actividad tiene relación con las condiciones específicas del proyecto y depende del factor de emisión específico utilizado. Estos factores proporcionan estimaciones de cantidad de contaminante emitido por el nivel de actividad ejecutada (unidad de material movido o transferido, número de kilómetros recorridos, maquinaria utilizada, entre otros). En cuanto a la mitigación (medida de abatimiento), en el proyecto, sólo se emplea la disminución por días de lluvia al cálculo de emisiones por tránsito de vehículos en caminos pavimentados y no pavimentados.

De esta manera, cada actividad tiene sus propios factores de emisión. Los factores de emisiones utilizados para las actividades de construcción se detallan en las siguientes tablas:

Movimientos de Tierra:

Actividad	Contaminante	Factor de emisión (fe)	Parámetros
Escarpe	MP10	5,70 ($\frac{kg}{km}$)	No utiliza parámetros
	MP2,5	0,855 ($\frac{kg}{km}$)	
	MPS	5,70 ($\frac{kg}{km}$)	

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.2 (SEREMI MA RM, 2020).

* Fuentes MPS: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP42, Capítulo 11.9 "Western Surface Coal Mining", Tabla 11.9-2.

Actividad	Contaminante	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Excavaciones	MP10	$fe = 0{,}45 \cdot k \cdot \frac{S^{1.5}}{M^{1.4}}$	($\frac{kg}{h}$)	S: % de finos del suelo. [8,5% valor por defecto].
	MP2,5	$fe = 2{,}6 \cdot k \cdot \frac{S^{1.2}}{M^{1.3}}$		M: % de humedad material. [6,5% valor por defecto].
	MPS[84]	$fe = 2{,}6 \cdot k \cdot \frac{S^{1.2}}{M^{1.3}}$		k: 0,75 (MP_{10}); 0,105 ($MP_{2,5}$); 1,00 (MPS)

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.3 (SEREMI MA RM, 2020).

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Compactación	$fe_{MP_{10}} = 0{,}75 \cdot 0{,}45 \cdot \frac{S^{1.5}}{M^{1.4}}$ $fe_{MP_{2,5}} = 0{,}105 \cdot 2{,}6 \cdot \frac{S^{1.2}}{M^{1.3}}$ $fe_{MPS} = 1{,}00 \cdot 2{,}6 \cdot \frac{S^{1.2}}{M^{1.3}}$	($\frac{kg}{h}$)	S: % de finos del suelo. [8,5% valor por defecto]. M: % de humedad material. [6,5% valor por defecto].

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.6 (SEREMI MA RM, 2020).

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Nivelación	$fe_{MP_{10}} = 0{,}6 \cdot 0{,}0056 \cdot S^2$ $fe_{MP_{2{,}5}} = 0{,}031 \cdot 0{,}0034 \cdot S^{2{,}5}$ $fe_{MPS} = 1{,}00 \cdot 0{,}0034 \cdot S^{2{,}5}$	$(\frac{kg}{km})$	S: Velocidad media de niveladora [km/h]; Valor por defecto: 11,4 [km/h]

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.7 (SEREMI MA RM, 2020).

Actividad	Factor de Emisión (Fe)	Unidad	Parámetros
Transferencia de Material, carguío y volteo de camiones	$\mathrm{Fe} = 0{,}0016 \cdot \mathrm{k} \cdot 0{,}35 \cdot \frac{(\frac{U}{2{,}2})^{1{,}3}}{(\frac{M}{2})^{1{,}4}}$	$(\frac{\mathbf{kg}}{\mathbf{ton}})$	**U**: Velocidad del viento $(\frac{\mathbf{m}}{\mathbf{s}})$. [5% valor por defecto]. **M**: Humedad del material (%). [6,5% valor por defecto]. **k:** 0,35 (MP_{10}) - 0,053 ($MP_{2,5}$)- 0,74 (MPS)

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.5 (SEREMI MA RM, 2020).

Contaminante	FE (kg/perforación)
MP_{10}	0,177
$MP_{2,5}$	0,0265
MPS	0,59

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.1 (SEREMI MA RM, 2020).

Actividad	Factor de Emisión (Fe)	Unidad	Parámetros
Erosión de material en pilas, acopios	$fe = k \cdot \frac{S}{1{,}5} \cdot \frac{f}{15}$	$(\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{ha}})$	$\boldsymbol{S}$: Contenido de fino del material (%). [8,5 Valor por defecto]. $\boldsymbol{f}$: Porcentaje del tiempo (%) en que el viento excede los 5,4 ($\frac{\boldsymbol{m}}{\boldsymbol{s}}$). **k:** 0,953 ($MP_{10}$) y 0,146 ($MP_{2,5}$)

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 3.4 (SEREMI MA RM, 2020).

Maquinaria Fuera de Ruta:

Actividad	Actividad	Maquinaria	Tecnología	Potencia [kW]	Factor de emisión Base [g/kWh]			
					MP10-MP2,5	NOx	CO	COV
Habilitación de caminos de accesos	Escarpe	Motoniveladora	Tierr II	216,0	0,1	5,2	1,5	0,3
	Excavación	Retroexcavadora	Tier 3	65,0	0,2	5,5	2,2	0,4
	Relleno terraplén	Bulldozer	Tierr II	425,0	0,1	5,2	1,5	0,3
	Compactado relleno estructural	Compactadora	Tierr II	23,0	0,4	6,5	2,2	0,6
Construcción IFF	Escarpe	Motoniveladora	Tierr II	216,0	0,1	5,2	1,5	0,3
	Excavación	Retroexcavadora	Tierr II	65,0	0,2	5,5	2,2	0,4
	Relleno	Bulldozer	Tierr II	425,0	0,1	5,2	1,5	0,3
	Compactado relleno estructural	Compactadora	Tierr II	23,0	0,4	6,5	2,2	0,6
Habilitación de las IFF	PTAS- Excavación Planta Elevadora	Retroexcavadora	Tierr II	65,0	0,2	5,5	2,2	0,4
Construcción (PE) - Zona de Aerogeneradores	Preparación de terreno-escarpe	Motoniveladora	Tierr II	216,0	0,1	5,2	1,5	0,3
		Retroexcavadora	Tierr II	65,0	0,2	5,5	2,2	0,4
	Habilitación camino internos-Excavación	Retroexcavadora	Tierr II	65,0	0,2	5,5	2,2	0,4
	Habilitación camino internos-Relleno	Bulldozer	Tierr II	425,0	0,1	5,2	1,5	0,3

Fuente: XPE Consult. En base a Guía para Estimación de Emisiones Atmosféricas en la RM, Capítulo 6. (SEREMI MA RM, 2020).

* La totalidad de factores de emisión calculados para maquinaria fuera de ruta se presenta en el Anexo 4.16 de la Adenda: Actualización del Inventario de Emisiones del proyecto.

<u>Resuspensión de MP por circulación vehicular</u>:

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Resuspensión de MP_{10} y $MP_{2,5}$ por circulación de vehículos en caminos pavimentados	$fe = k \cdot (sL)^{0,91} \cdot (w \cdot 1{,}1023)^{1,02}$	$(\frac{g}{km})$	***sL:*** Carga de fino de la superficie, $(\frac{g}{m^2})$. -2,4 para vías con flujo inferior a 500 vehículos por día. -0,7 para vías con flujo entre 5000 y 10.000 vehículos por día. -0,3 para vías con flujo superior a 10.000 vehículos por día.
			W: Peso promedio de la flota que circula por las vías por donde circula la flota del Proyecto, tonelada métrica. 8 toneladas valor por defecto.
			k: 0,62 (MP_{10}) y 0,15 $(MP_{2,5})$- 3.23 (MPS)

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 4.3 (SEREMI MA RM, 2020).

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Resuspensión de MP_{10} por circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados	$\mathrm{fe}_{MP_{10}} = 281{,}9 \cdot \mathrm{k} \cdot (\frac{\mathrm{S}}{12})^{0,9} \cdot (\frac{\mathrm{W}}{2{,}72})^{0,45}$	$(\frac{\mathrm{g}}{\mathrm{km}})$	**S:** % de finos del suelo. 8,5% valor por defecto
			W: Peso promedio de la flota que circula por las vías.
			k: 1,5 (MP_{10}) y 0,15 $(MP_{2,5})$- 4,9 (MPS).

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 4.1 (SEREMI MA RM, 2020).

Combustión de vehículos:

Descripción/Transporte	Tipo de vehículo	Categoría
Trabajadores	Camionetas 4 personas	Vehículo Liviano Diésel Large Euro IV
Agua Potable, bidones (consumo)	Camión 10 ton	Bus interurbano Euro IV
RSD	Camión 12 ton	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
RSINP	Camión 12 ton	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
RESPEL	Camión 12 ton	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
SUSPEL	Camión 12 ton	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
Trabajadores	Buses 30 personas	Bus interurbano Euro IV
Agua Potable	Camión Aljibe 15 m3	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
Agua Industrial (proveedor autorizado)	Camión Aljibe 15 m3	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
Agua Industrial desde PTAS	Camión Aljibe 15 m3	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
Combustible	Camión surtidor 15 m3	Vehículo Pesado Diésel 16 t - 32 t Euro IV
Áridos	Camión Tolva 20 m3	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Material a Botadero (externo PE)	Camión Tolva 20 m3	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Material Empréstito	Camión Tolva 20 m3	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Cemento (insumo de hormigón)	Camión Semiremolque Cisterna 35 ton	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Árboles y arbustos	Camión remolque	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Maquinaria al PE	Camión Cama Baja	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Acero	Camión Pluma 20 ton	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Cableado	Camión Pluma 20 ton	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Supresor de Polvo (suministro)	Camión Pluma 20 ton	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV
Componentes aerogeneradores	Camión Cama Baja 35 t	Vehículo Pesado Diésel >32 t Euro IV

Fuente: XPE Consult. En base a Guía para Estimación de Emisiones Atmosféricas en la RM, Capítulo 5. (SEREMI MA RM, 2020).

* La totalidad de factores de emisión calculados para maquinaria fuera de ruta se presenta en el Anexo 4.16 de la Adenda: Actualización del Inventario de Emisiones del proyecto.

Grupo electrógenos:

	Contaminante	Fe [kg/kg de combustible]
Diesel (menor a 600 HP o 447 KW	MP2,5	0,0060783
	MP10	0,0060783
	NOx	0,0864700
	CO	0,0186271
	SOx	0,0056862
	COV	0,0070600

Fuente: Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, Tabla 7.1 (SEREMI MA RM, 2020).

Cabe destacar, que si bien la guía utilizada es de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, es una guía que sirve para todo el territorio nacional, ya que los factores de emisión presentados en dicha guía provienen principalmente, como se mencionó anteriormente, de los factores de emisión definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) en el documento "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42", factores de emisión con reconocimiento internacional ampliamente usados en diversas parte del mundo para estimar teóricamente las tasas de emisión de actividades productivas, los que a su vez, permiten en la mayoría de los casos aterrizarlos a la realidad local, a través de uso de parámetros de suelo, meteorología, tipo, tecnología, combustible y potencia de vehículos, equipos y maquinaria, etc.

Para mayores detalles ver Anexo 4.16 de la Adenda: Actualización del Inventario de Emisiones del proyecto.

Observación:
Quisiera saber cómo calcularon las emisiones atmosféricas de un aerogenerador.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, en cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión (no se quema nada), se trata de un equipo capaz de generar electricidad usando y convirtiendo la energía cinética del viento (fuerza del viento) en energía eléctrica mediante procesos físicos (no químicos). Específicamente, la fuerza aerodinámica del viento actúa sobre las palas o aspas del aerogenerador, produciendo un giro del generador interno del equipo, para finalmente obtener corriente eléctrica (energía). Durante el proceso antes descrito no existe expulsión de gases ni partículas de ningún tipo, dado que todo lo que entra y sale del sistema es flujo de aire y energía (eólica, mecánica y eléctrica), por lo tanto, no existe generación de emisiones atmosféricas durante la operación de un aerogenerador.

Por esta razón, el titular no consideró esta actividad en el inventario de emisiones del proyecto que se adjuntó en el Anexo 4.16 de la Adenda.

Observación:
Hola, tengo la duda del porque en la carpeta de la EIA. en el punto de Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, específicamente en el archivo denominado "Capitulo 10 Normativa" en la página N°23 dice Los cálculos de las emisiones atmosféricas para cada una de las etapas de detallan en el Anexo 1.4 de la DIA "Estudio de estimación de emisiones atmosféricas".
Siendo que este documentó es una evaluación de impacto ambiental.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La frase mencionada en la página N°23 del documento "Capítulo 10 Normativa" del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) contiene un error. La referencia correcta debió ser "Anexo 1.4 del EIA" en lugar de "Anexo 1.4 de la DIA".

Sin embargo, es importante señalar que las emisiones atmosféricas del proyecto han sido actualizadas en virtud de los ajustes realizados al layout del proyecto. Esta actualización se encuentra detallada en el Anexo 4.16 de la Adenda, bajo el título "Estudio de estimación de emisiones atmosféricas". Este documento proporciona la información más reciente y precisa sobre las emisiones esperadas durante las distintas etapas del proyecto, en cumplimiento con la normativa ambiental aplicable.

Observante N°86: María Angelica Castillo Carrasco

Observación:
¿Cuál es la estadística de la mortandad de aves producto de los aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda denominado **"Informe de tránsito aéreo"**, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24. De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.
Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.
La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.
Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.
En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
En el **Anexo 4.4** de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, concluyendo que, si bien no es posible tener un catastro de especies que sufrirán colisiones con las aspas de los aerogeneradores, sí hay un análisis del riesgo de colisión, identificando especies de aves y sectores del Proyecto sensibles, y no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que para lo consultado consiste Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto, los cuales tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

En el caso de encontrar un ave que haya sido herida por colisión con los aerogeneradores o línea de alta tensión, se contempla en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional, la actualización del Capítulo 8 **"Plan de Contingencias y Emergencias"**, y también en el Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), capitulo 9.

Observación:
¿Qué relación hay entre incendios forestales y las líneas de alta tensión? ¿Hay medidas de seguridad en torno a los incendios?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder a esta pregunta se debe tener presente para determinar el rol de las líneas de alta tensión en la generación de incendios, se deben considerar tanto las características del área en que están insertas estas estructuras, las condiciones meteorológicas, daños en las estructuras y el historial de mantenimiento de las mismas.
También es importante destacas que, en muchos casos, los incendios forestales provocados por líneas de alta tensión son accidentales y no intencionales.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico. En específico, para la línea de alta tensión se inspeccionará el estado de los aisladores cada 12 meses, donde se realizará la limpieza de los mismos.
Mantenimiento correctivo
La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.
Reparaciones de emergencia
La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.
Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.
Finalmente, el Titular, con el objetivo de disminuir el riesgo de incendios que pueda verse incrementado por las características propias del área y las condiciones meteorológicas, ha dispuesto una Medida de Prevención contra Incendios Forestales (**Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional), donde establecen las siguientes acciones a implementar:

- Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas.
- Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación.
- Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto.
- Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación.

- Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo.
- Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.
- Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.
- Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N°701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".

Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla se muestra la Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia para el Riesgo de Incendios, la cual se encuentra en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional

Tabla. Medidas de prevención de Contingencia y control de Emergencia - Riesgo de Incendios.

RIESGO DE INCENDIOS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno.

	• Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. **<u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u>** • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".

Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.

Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	**<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u>** Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. o En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. o En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. **<u>Incendio Forestal:</u>** En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento;

	• La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y Si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente. Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Observación:
¿Habrá un impacto negativo en la calidad del agua de las personas debido a la construcción del parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Con respecto a la calidad de las aguas, de acuerdo a la Línea de Base de Hidrología del Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria, esta se caracteriza a partir de las estaciones de la DGA Río Laja en Puente Perales y Río Huaqui en Diuquin, que se encuentran emplazadas cercanas a la zona de estudio. La estación Río Laja en Puente Perales se ubica hacia el Norte del área del proyecto y Río Huaqui en Diuquin hacia la zona Sur. En la siguiente Tabla a continuación se indica la ubicación y la distancia de estas con respecto al proyecto.
Tabla. Estaciones para Calidad de Aguas cercanas al área del Proyecto. (WGS 84. Huso 18S)

Estación	Altitud [msnm]	UTM Este [m]	UTM Norte [m]	Distancia al Área del Proyecto [km]
Río Laja en Puente Perales	65	718.286	5.876.001	16
Río Huaqui en Diuquín	40	708.786	5.862.015	26

Fuente: Información en línea de MOP, DGA.

En la siguiente Tabla se presentan los datos recopilados de la calidad de las aguas en la estación de muestreo estación Río Laja en Puente Perales por periodos estacionales, según los datos entregados por CADE-IDEPE (2004), concluyéndose a partir de estos que la calidad del agua presenta un Índice de Calidad del Agua (ICA) de 91, caracterizándose como excepcional. Además, la estación presenta factores incidentes naturales por escorrentías, en terrenos arcillosos, con pH alto producto de los aluminosilicatos y la lixiviación superficial y subterránea de las formaciones geológicas. Por otro lado, los factores antrópicos (factor humano), se basan en las descargas de plaguicidas y fertilizantes y por la descarga de aguas servidas.
Tabla. Calidad de Aguas estación Río Laja en Puente Perales.

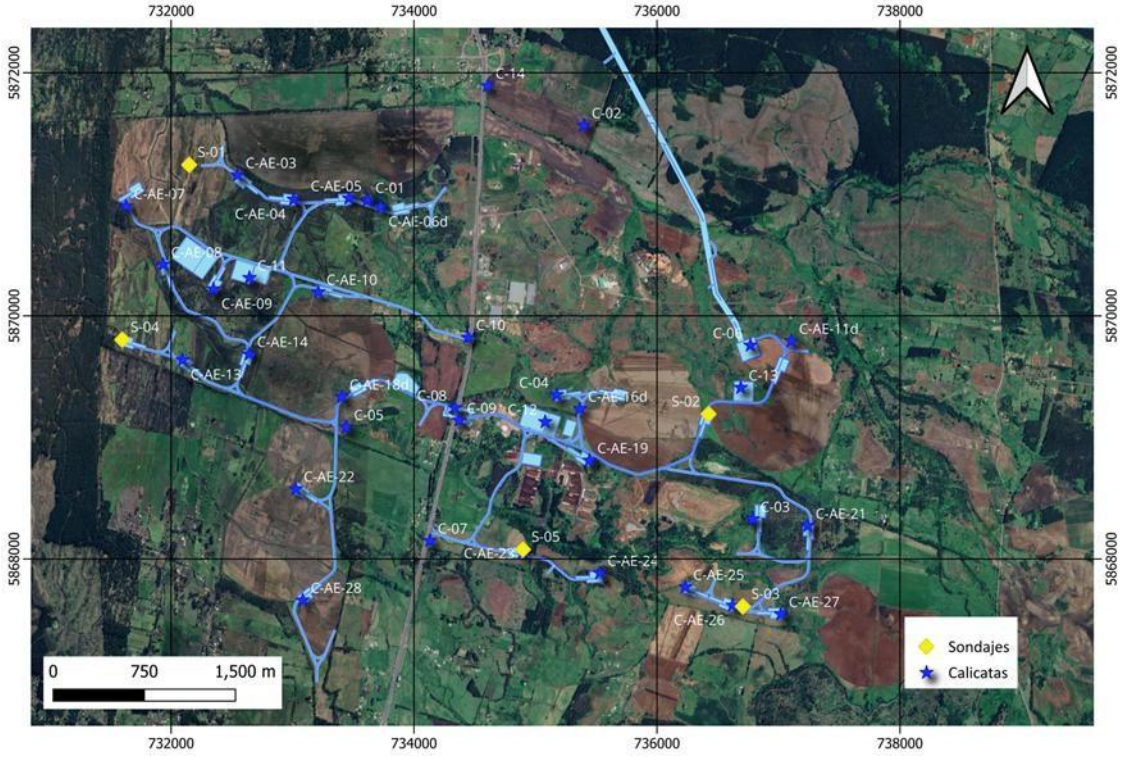
Río Laja en Puente Perales	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Conductividad Eléctrica (uS/cm)	80	79,6	72	67,7
Oxígeno disuelto (mg/L)	9,7	10	11,5	10,8
pH	7,7	7,6	7,5	7,5

RAS	0,4	0,4	0,4	-
Cloruro (mg/L)	4,2	3,2	2,9	-
Cobre (ug/L)	<10	<10	<10	<10
Cromo (ug/L)	<10	<10	20	<10
Hierro (mg/L)	0,26	0,32	0,4	0,3
Manganeso (mg/L)	<0,01	0,02	<0,01	0,02
Molibdeno (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminio (mg/L)	0,20	0,50	<0,5	0,5

Se presentan a su vez los parámetros fisicoquímicos para la estación Río Huaqui en Diuquin en la tabla a continuación, cuyo Índice de Calidad del Agua (ICA) es de 83, caracterizándose como de calidad buena. Esta presenta factores incidentes naturales por escorrentía de sedimentos aluminosilicatados, con intercambio napa-río. En cuento a los factores incidentes de origen humano, al igual que en la estación Río Laja en Puente Perales, se basan en descargas de plaguicidas y fertilizantes, así como de aguas servidas y Riles (CADE-IDEPE, 2004).
Tabla. Calidad de Aguas estación Río Huaqui en Diuquin

Río Guaqui en Diuquin	**Verano**	**Otoño**	**Invierno**	**Primavera**
Conductividad Eléctrica (uS/cm)	146,9	139,5	149,2	162,5
Oxígeno disuelto (mg/L)	9	9,5	10,1	8,4
pH	7,7	7,5	7,4	7,4
RAS	0,4	0,4	0,4	-
Cloruro (mg/L)	4,5	5,2	4,7	-
Cobre (ug/L)	<10	<10	<10	<10
Cromo (ug/L)	13	<10	20	30
Hierro (mg/L)	0,7	0,88	1	0,8
Manganeso (mg/L)	0,04	0,07	1	0,09
Molibdeno (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	0,04
Zinc (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminio (mg/L)	0,38	0,50	<0,5	0,6

Figura. Ubicación de calicatas y sondajes del proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Análisis Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Según lo indicado en el Anexo 4.7 Análisis Hidrogeológico de la Adenda Complementaria, el área donde se implementará el Proyecto se encuentra contenida en las formaciones sub- acuífera 2 y sub-acuífero 3, existiendo algunos sectores puntuales del Proyecto que se emplaza en rocas estratificadas, las cuales no forman parte del acuífero.

Ambas unidades acuíferas 2 y 3, conforme al estudio de la DGA y Aquaterra Ingenieros (2012), establece que son de media a baja importancia hidrogeológica, categoría en que se han agrupado sedimentos que por su origen glacio-lacustre poseen porcentajes de finos superiores a 30%. Están genéticamente relacionados con procesos de glaciación y desglaciación de masas de hielo ubicadas a mayores elevaciones. Estos depósitos se reconocen en las riberas de los principales cauces, formando terrazas o lomajes suaves, que permiten un buen desarrollo de suelo y vegetación, lo cual resulta conveniente para la agricultura, ganadería o el emplazamiento habitacional.

Cabe mencionar que el acuífero se encuentra dentro del Sector de Aprovechamiento Común (SHAC) del Río Laja.

En Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria se adjunta el Estudio Hidrogeológico del Proyecto, el cual caracteriza de manera local el Área de Influencia señalando que el nivel freático se encuentra principalmente dentro de los primeros 5 m bajo la superficie y en menor medida entre los 5 y sobre los 10 m. Dadas las condiciones y los resultados expuestos es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Con el fin de procurar la no afectación de la napa, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas de forma de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático.

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.

Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.

La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.

La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">GS84 – UTM Huso 18 S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

Forma:

Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.

Nivel Freático:</td></tr>
</table>

	Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial. Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. - Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Observación:
La larga exposición a campos electromagnéticos (torre y líneas de alta tensión) es perjudicial para la salud, ¿Qué enfermedades pueden provocar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [μT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [μT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [μT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.

No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación:
¿Cuánto empleo directo generará la empresa con el parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que la Fase de Operación tendrá una duración de 30 años. Durante esta fase, dada la naturaleza de los trabajos, sólo son requeridas al menos 11 personas, y se considerará a aquellas que cumplan con los requisitos técnicos necesarios para desarrollarlos. No obstante, se indica que la mayor oferta de empleos se dará durante las fases de Construcción y Cierre.

Al respecto, el Titular adquirió el compromiso que se detalla a continuación:

Tabla . CAV-08 Aporte local en la cadena de valor

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observante N°87: Maria Angelica Zúñiga Rivera

Observación:
Cosechas: En mi familia gran parte de nuestra comida es cosechada por nosotros, las torres se llevarían la mayor parte del agua, provocando sequia y pérdida de nuestra comida.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.
Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.
Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.

<table>
<tr><td></td><td>La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr><tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

ObservanteN°88: María Elena Araos Contreras

Observación: Ruido permanente: Las torres eólicas hacen ruido y un ruido constante afectara la salud de los que vivimos en el entorno.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

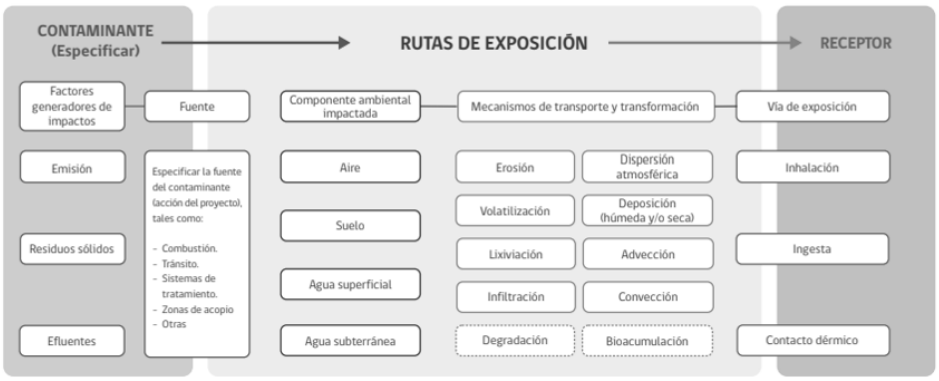
El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes ripariano favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.

En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.

De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado). Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.

Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.

En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

En el caso del impacto por ruido, Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas". Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES.

Observación:
Vibración torres eólicas y relleno sanitario: La vibración permanente de las torres eólicas afectará sin duda al relleno sanitario y amentará la contaminación del suelo y de las aguas profundas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, es importante aclarar que las vibraciones generadas por los aerogeneradores son de naturaleza mecánica y están principalmente contenidas en la propia estructura de la turbina. Estas vibraciones son considerablemente bajas y están diseñadas para ser absorbidas por las fundaciones de las torres, lo que limita significativamente su propagación al suelo o a largas distancias. No existen estudios que demuestren una relación directa entre las vibraciones de los parques eólicos y un aumento en la contaminación del suelo o las aguas subterráneas.
Además, los aerogeneradores del proyecto han sido diseñados bajo estrictos estándares de ingeniería, conforme a la norma NCh N°2.369/Of. 2023 de "Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales", lo que asegura un control adecuado sobre las vibraciones y su impacto en el entorno.
Por lo tanto, no se espera que las vibraciones provenientes del parque eólico afecten el relleno sanitario ni contribuyan a un aumento en los riesgos de contaminación del suelo o las aguas profundas. Los estudios realizados por el Titular (Anexo 4.3 de la Adenda Excepcional Estudio de Ruido en Humanos) respaldan que las vibraciones a generarse durante las distintas fases del proyecto, se mantendrán dentro de los límites seguros y no generarán impactos adversos significativos en el área circundante.
La única potencial afectación evaluada con los resultados de las proyecciones de vibraciones, dice relación con la superación de la Norma de referencia Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06 en el criterio de molestia en dos receptores, R25 y R32. Para lo cual se estableció un compromiso ambiental voluntario de "Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración", el cual se puede revisar en detalle en el Anexo 1.5 de esta Adenda Excepcional.

Observante N°89: Maria Filomena Candia Mora

Observación:
Posible sequia: Somos agricultores del sector al igual que todos los vecinos y no queremos que nuestros predios se queden son suministro de agua.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.
Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.
Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la

envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:</td></tr>
</table>

	Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial. Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
Daños ambientales: Este proyecto ocasionará daños ambientales a los cultivos y cosechas ¿Quién responderá por los daños de esto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de las obras, partes y acciones del Proyecto, es necesario establecer que se circunscriben a fundos privados con vocaciones productivas en el área agrícola que destinarán espacios para el desarrollo del proyecto sin por ello dejar de generar producción agrícola. Es necesario establecer que los caminos y rutas a utilizar están dentro de estos predios y no interfieren, por tanto, con los desplazamientos de los grupos humanos que residen o habitan en los sectores que la línea de base complementaria describe. La construcción, las faenas, obras permanentes y temporales, acopios y otros se circunscriben a los fundos privados en que no se realizan actividades de recolección u otras agrícolas de las que dependan familias o grupos humanos para su subsistencia.

Observación:

Ruidos: El ruido nos afectara en la tranquilidad de los adultos mayores y estudiantes del sector.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a las emisiones de ruido y su relación con la molestia, primeramente, es importante señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

El Área de Influencia (AI) del proyecto se determinó con el objetivo de identificar posibles cambios respecto a la situación base de ruido y vibraciones. La delimitación de esta área considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en el sector. Este criterio se aplica para asegurar que se evalúe cualquier asentamiento humano que pudiera verse afectado por el aumento de los niveles acústicos.

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Los resultados del estudio demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

Para demostrar este cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido (ver Anexo 1.4 Adena Excepcional).

Por lo tanto, considerando que los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente (D.S. N°38/2011 del MMA) diseñada precisamente para evitar efectos adversos sobre la salud humana y el bienestar, se concluye que la operación del Proyecto no generará alteraciones significativas en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, incluyendo la protección de la tranquilidad de grupos sensibles como adultos mayores y estudiantes.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Señal: Esta afectará la señal telefónica los cuales dejaría sin comunicación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Aunque, debido a las características del proyecto, no se prevé la generación de efectos ambientales sobre este componente ambiental, en el Anexo 4.12.1 de la primera Adenda del EIA se presentó el "Estudio de Campos Electromagnéticos de la Línea de Alta Tensión" en el que se evaluaron los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, la norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection) y el RPTD N°10 capítulo 5.1.94), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las Tablas presentadas en la sección 4.7.6.4 "Otras emisiones" de este informe.

Así, los valores máximos que se esperan en la línea son de 11,04 μT para la densidad de campo magnético y 2,44 kV/m para la intensidad de campo eléctrico, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos, en cuanto a campos electromagnéticos en el borde de la franja de seguridad y aun metro del nivel del suelo como lo exige la normatividad actual.

En el caso de la subestación, el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Observante N°90: Maria Inés Ríos Torres

Observación:
¿Cómo se regula y supervisa el parque eólico una vez funcionando?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Según lo indicado por el Titular, el Proyecto se encuentra en el proceso Evaluación de Impacto Ambiental, una vez obtenida la Calificación de Impacto Ambiental (RCA), se procede a la construcción y operación del Proyecto. Una vez en operación el Organismo encargado de la regulación y supervisión corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) quien verifica que se cumplan las condiciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Respecto La regulación y supervisión del parque eólico una vez esté en funcionamiento esto se realizará desde el edificio de operación y mantenimiento que se ubicará en el sector de la Subestación Eléctrica Dalia, que es parte del Proyecto. El edificio de operación y mantenimiento está destinado para asumir y albergar todas las instalaciones necesarias para la operación del Parque Eólico El Rosal, como son: oficinas, servicios sanitarios, bodegas, almacenes, entre otros. Además, corresponde al sitio donde se encontrarán las instalaciones requeridas por el personal que trabajará en la Fase de Operación del Proyecto, incluyendo las siguientes áreas:

- Sala de celdas (Edif. Servicios Generales)
- Sala de baterías (Edif. Servicios Generales)
- Sala de control (Edif. Servicios Generales)
- Oficinas
- Sala de despacho
- Sala de reuniones
- Cafetería
- Baños y camarines
- Almacén de materiales y repuestos
- Almacén de equipos eléctricos
- Taller
- Bodega de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos
- Bodega de residuos peligrosos
- Bodega de sustancias peligrosas
- Sistema de agua potable y tratamiento de aguas servidas
- Generador de emergencia
- Área de acopio de materiales no peligrosos
- Área de acopio de residuos no peligrosos

Para la regulación y operación del parque eólico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

<u>Mantenimiento Preventivo</u>

La mantención preventiva comprende limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua.

Tabla. Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones	Cada 12 meses
	(transformador, corrosión, entre otros).	y revisión de aceite del transformador.	
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses

Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Fuente: Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 1 (Adenda Complementaria)

Mantenimiento Correctivo Programado y No Programado

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas, según observaciones registradas en inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del Parque Eólico, del Sistema BESS, como de la Línea de Transmisión.

Mantenimiento de caminos

Anualmente se dispondrá de una cuadrilla que realizará trabajos de mantención de la red de caminos internos del parque eólico, de manera de asegurar el óptimo estado de las vías durante la vida útil del proyecto. Por parte del personal de mantenimiento y operación se prestará atención a la eficiencia del tratamiento supresor de polvo. En caso de que en algún tramo se detecte una disminución de la eficiencia, se procederá a la aplicación de un nuevo tratamiento en base a supresor de polvo o similar.

Reparaciones de Emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota y en el evento de esta ocurrencia se requerirá de la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto.

Para todas las labores de mantenimiento, el Titular exigirá a sus contratistas los elementos de seguridad y la planificación de las operaciones de acuerdo a lo dispuesto por DS Nº594/1999 del Ministerio de Salud.

Observación:

¿Qué planes de emergencia tiene el titular en caso de incendios por causa de líneas de transmisión eléctrica?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios.

	o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso.

	• Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO_2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales.

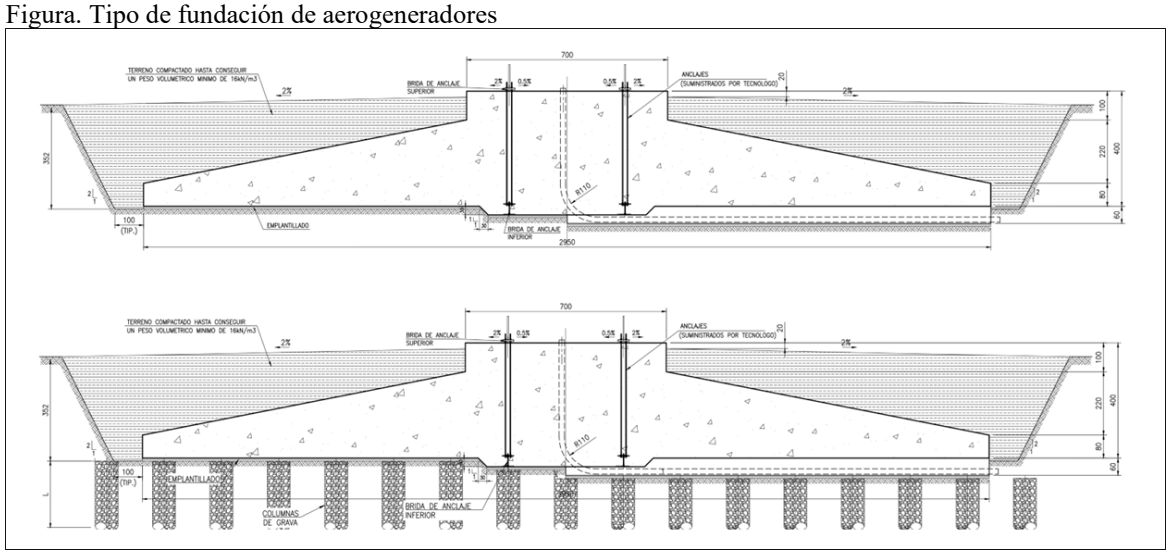
	• En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Asimismo, es relevante señalar que, como estrategia general de prevención, el Titular ha incorporado las siguientes medidas:

- **Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto:** Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
- **Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable:** Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
- **Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes:** El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación:
¿Qué harán para que las napas subterráneas no se desvíen?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

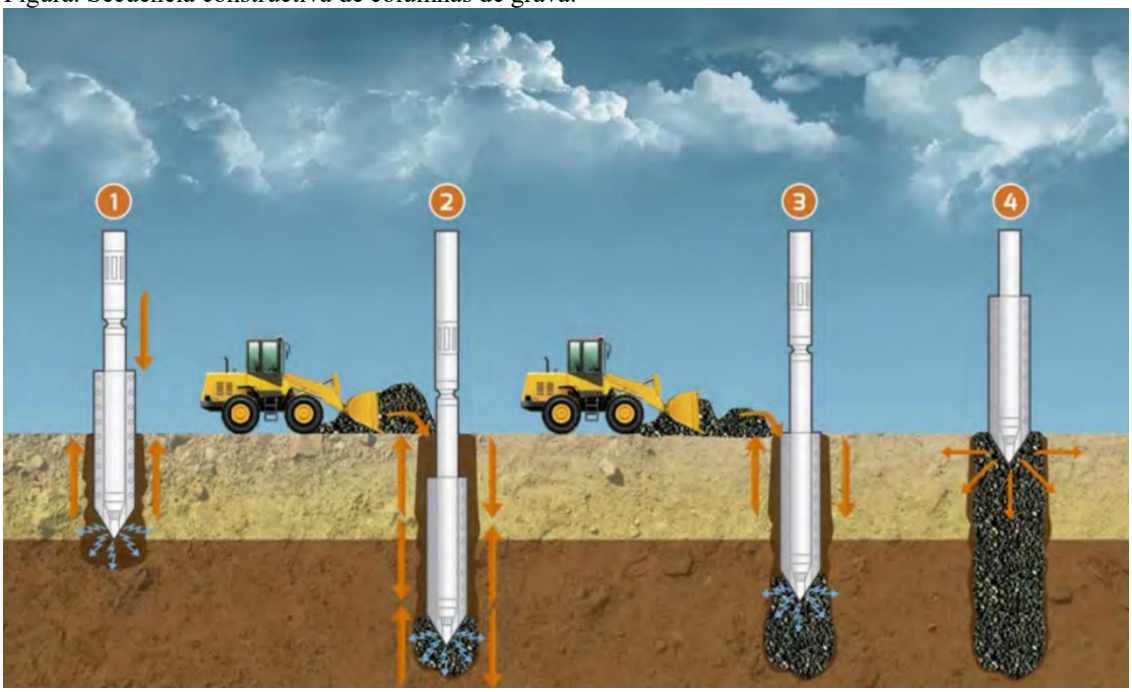
Para responder a esta pregunta, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].
Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores



Fuente: XPE Consult
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El

vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada. Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:

Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



Fuente: Terratest

Las columnas de grava serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m³ de grava, por cada aerogenerador.

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.

A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

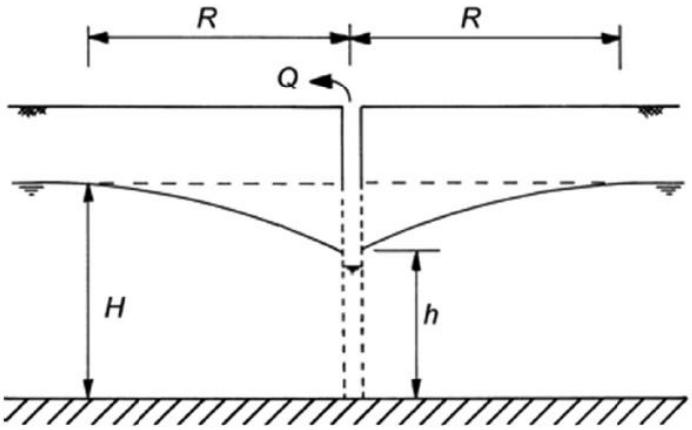
Permeabilidad (K) = 2,56·10-5 (m/s).
Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.
Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.

Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día
Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).

El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la Figura N° 3 se muestra un esquema del agotamiento:

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{Ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,
Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).
Figura N° 1. Esquema del agotamiento



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.
La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

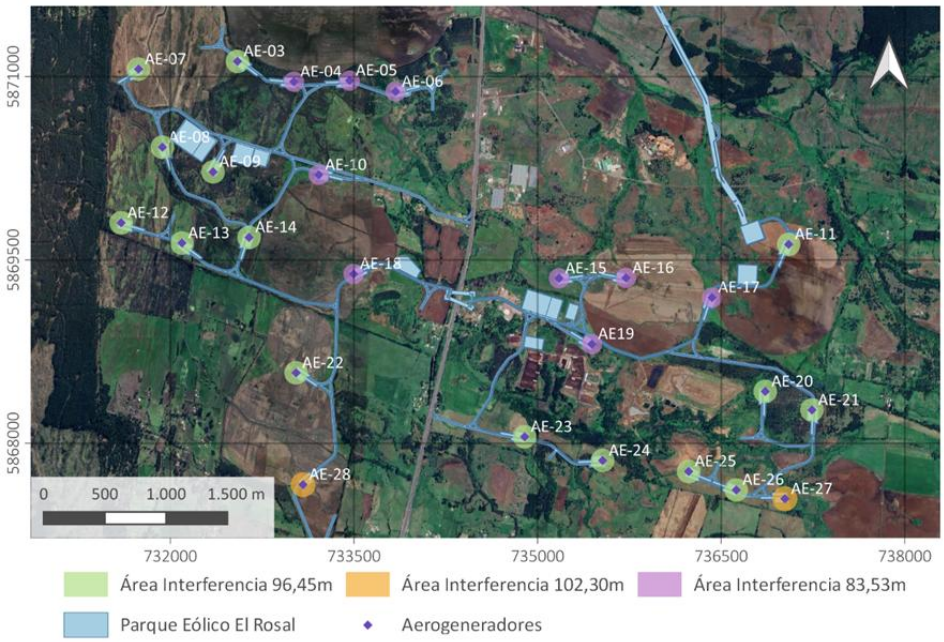
Donde,
R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.
Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.
Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Para calcular el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la Tablase presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000

AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

De la Tabla se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

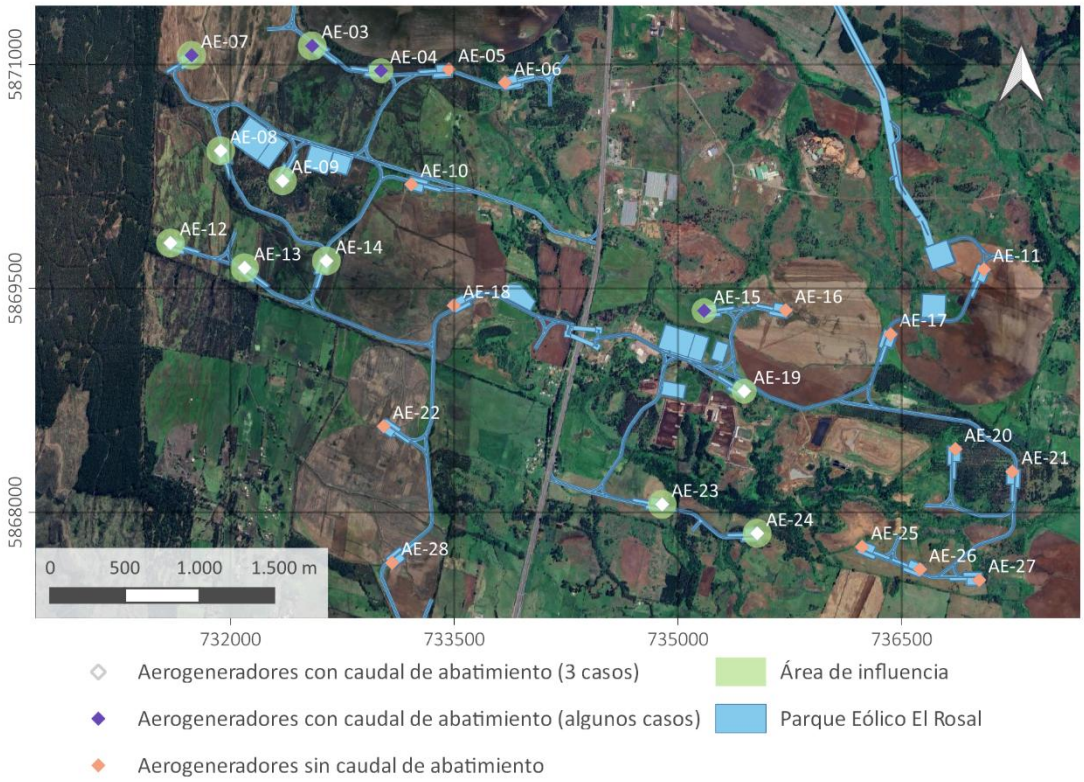
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figurasiguiente muestra el resumen de la Tabla la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

Aguas generadas por agotamiento

Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:

Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.

La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.

Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones. Al respecto, los trabajos de construcción de las fundaciones consideran trabajar con el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción. Esto se lograrán con el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial o de abatimiento de la napa.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático		
	S-05	734.897	5.868.079
	Forma: Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva. Nivel Freático: Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial. Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.	
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.	
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.	

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿Qué incidencia tendrá la instalación del parque eólico sobre los causes fluviales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.

El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.

También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.

Adicionalmente, y de acuerdo al Análisis de Hidrogeología del Proyecto (ver Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, es importante señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua:

Tabla Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático (N.E.), incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m^3)		
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.
Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.
Al respecto, la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.
Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.
En este punto es preciso observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo), ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m), estos aerogeneradores son los siguientes (AE=Aerogenerador):

- AE-05
- AE-06
- AE-10
- AE-11
- AE-16
- AE-17
- AE-18
- AE-20
- AE-21
- AE-22
- AE-25
- AE-26
- AE-27
- AE-28

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	PreConstrucción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando el que si bien, las calicatas realizadas al interior del terreno no mostraron presencia de agua subsuperficial, los sondajes ejecutados si mostraron presencia de agua a diferentes

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td></td><td>alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), desde obtenida la RCA en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta la construcción de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.
Es importante considerar que la medición del nivel freático de agua será ejecutada por una ETFA.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción, extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término de la campaña de monitoreo, los que serán remitido a la SMA.</td></tr>
</table>

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿El proyecto como afectará a las aves que tienen sus hábitats en los humedales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Es importante destacar que, en los informes de Hidrología e Hidrogeología presentados por el titular, no se registran humedales en el área donde se emplazará el proyecto.
Adicionalmente, según lo expuesto por el Inventario Nacional de Humedales de Chile, ningún ecosistema de dichas características se encuentra ubicado en el área destinada para el desarrollo del proyecto. Esta información puede verificarse en la página web del Inventario Nacional de Humedales de Chile

(https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/), donde se proporciona un registro detallado de todos los humedales reconocidos en el país.
Para cerrar, al no haber humedales en el área del proyecto, se espera que no habrá afectación a las aves que dependen de estos ecosistemas.
De todas formas, el titular realizó de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto (ver Capítulo 1 de este EIA), y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros (ver **Capítulo 3, Anexo 3.11** del EIA, Anexo 4.4 de la adenda y Anexo 4.13 de la Adenda), se identificaron los siguientes impactos para la avifauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

En base a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. Se establece que el mayor riesgo que corre la avifauna es el de colisión con los aerogeneradores, pero no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre las aves que tenga su hábitat en los humedales. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., el cual incluye umbrales máximos de colisiones por año, y que en caso de superarse, se realizará un análisis de los datos recabados hasta el momento para evaluar y determinar las acciones a tomar siguiendo lo especificado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015).

Observación:
Tala árboles-tránsito de aves: ¿Se solicita que el titular explique el efecto que tiene o podrá tener la tala de árboles nativos y cómo será la afectación sobre el tránsito de las aves establecidas en el lugar o migratorias?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer término, de acuerdo con la evaluación de impactos presentada por el Titular en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, el impacto identificado como CO-FAU-01: Pérdida de hábitat de fauna silvestre, asociado principalmente a la fase de construcción, fue calificado por el Titular como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo). Dicha calificación se fundamenta, entre otros aspectos, en la proporción de superficie intervenida respecto del área de influencia, el alto grado de intervención antrópica preexistente en gran parte del territorio y la ausencia de hábitats considerados óptimos para fauna silvestre en una fracción relevante del área evaluada.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
¿Cuáles son los daños que causaran en los animales a causa del efecto ruidoso y de electromagnetismo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al ruido, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997). No obstante, de acuerdo al Anexo 4.15.2 de la Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Lo mismo ocurre para aves, donde la proyección más alta para efectos conductuales ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Basados en todos los antecedentes expuestos, no se espera que el Proyecto genere afectación sobre la fauna doméstica.

En relación al electromagnetismo, en el Anexo 4.12 de la Adenda, de Caracterización de campos electromagnéticos, se menciona que el campo eléctrico es blindado de forma natural debido a la característica conductora del pelaje, por lo que este no penetra dentro de los organismos. Por otro lado, el campo magnético, en forma natural existe en la tierra una densidad de campo magnético estático del orden de 33 a 70 [μ T] dependiendo si se trata del Ecuador o de los polos de la Tierra, mientras que bajo una línea de alta tensión este valor varía entre 1 a 50 [μ T]. Además, este campo magnético disminuye fuertemente al alejarse de la fuente que lo produce, por lo que no se esperaría un efecto sobre la fauna:

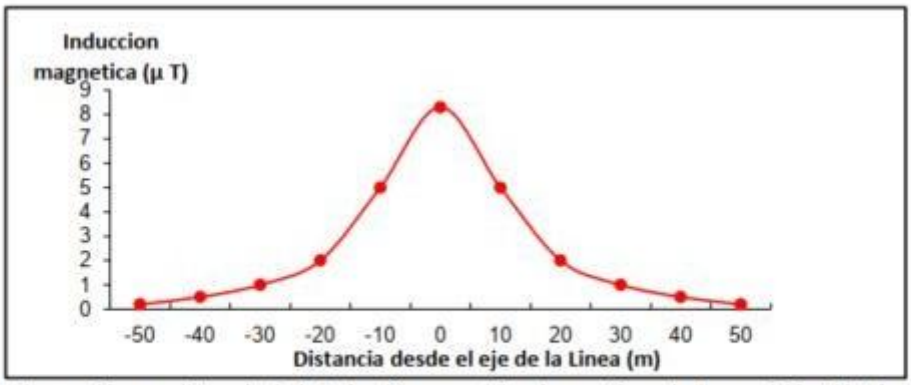


Gráfico CE 2: Atenuación por distancia de la Inducción magnética de una Línea de Transmisión Eléctrica de 2x220 kV.
Fuente: Universidad nacional de La Plata, Argentina. Trabajo presentado en mayo de 1997 al VII encuentro Latinoamericano de la CIGRE.

En resumen, no se espera que el Proyecto genere daños a los animales debido al ruido o electromagnetismo.

Observación:
¿Qué efectos provocara los aerogeneradores a la Bombus dahlbomi?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a la Línea de Base de Invertebrados Terrestres del Anexo 3.11 del EIA, potencialmente se encontraría presente el abejorro nativo (Bombus dahlbomii).

Respecto de las posibles afectaciones a las abejas, se tiene que, la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, indica que no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.

Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.

No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015). Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.

Según McCallum et al., (2014), los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y

disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011) y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988), realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982), generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987). Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).

Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018). Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.

De acuerdo a 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. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.

Según los resultados del estudio de CEM de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.

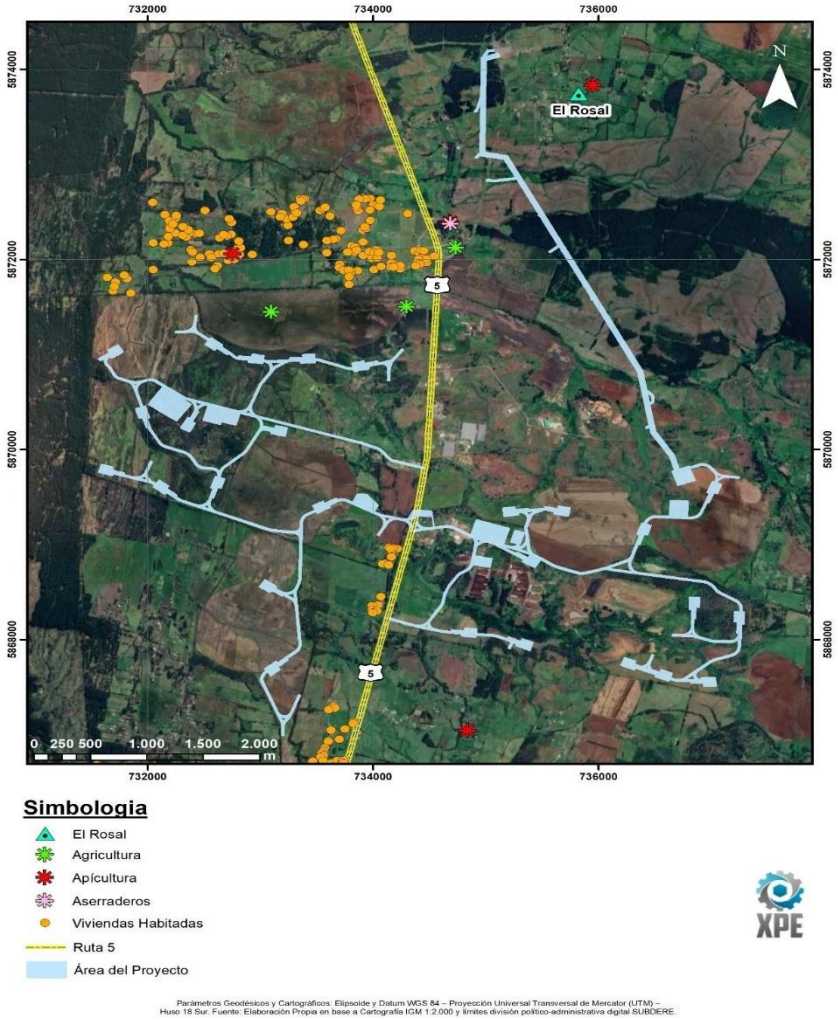
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de “Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas”. En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas

entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.

De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros.

En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Observación:
¿El canelo al ser un árbol sagrado para los mapuches tiene carácter antropológico y simbólico ¿Cuántos canelos se talarán?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el Titular ha realizado 6 campañas de terreno. A pesar de los esfuerzos realizados esta especie no se registró en el área del Proyecto y, por lo tanto, es posible establecer que no se afectarán individuos de canelo.

Observación:
¿Qué tipo de acuerdo se han tomado o se tomarán con la CONADI respecto a la cultura y patrimonio mapuche?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Cabe aclarar que el Proyecto es de carácter privado, por lo que no tiene vinculación con áreas de desarrollo que son de competencias del estado, a través de la gestión local como es la Municipalidad u otros órganos del estado, por lo tanto, no contempla la toma de acuerdos con la CONADI.
Durante la evaluación CONADI participa de la evaluación ambiental del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) como un órgano de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA).

Si durante la evaluación CONADI identifica la posibilidad de un impacto significativo no reconocido por el Titular, este cuestionamiento se convierte en una observación formal que debe ser respondida y aclarada por el Titular mediante documentación complementaria que sustente técnica y metodológicamente la evaluación original. El Servicio de Evaluación Ambiental, en virtud de sus competencias, revise y fiscaliza esas respuestas antes de emitir una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.
El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.
Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.
Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

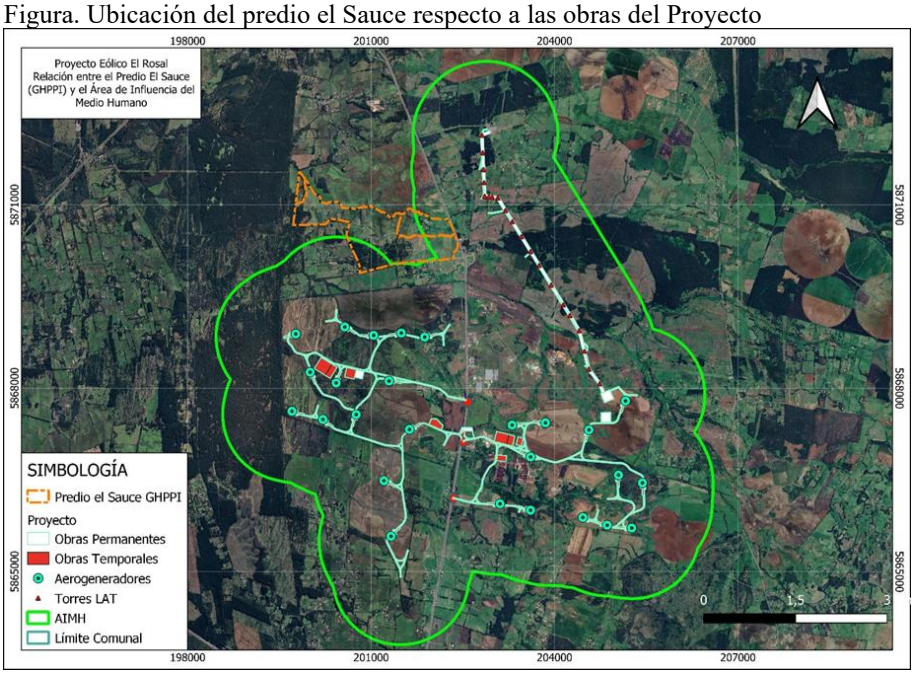
Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).

El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:

Tras analizar los informes sectoriales (incluyendo los de CONADI) y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:

¿Qué opinión tiene el titular de la oposición que existe por la instalación del proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.

La cuantificación de niveles de adhesión, aprobación o rechazo social al proyecto, lo cual no constituye un contenido exigible ni evaluable en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo establecido en la Ley N°19.300 y su Reglamento (D.S. N°40/2012).

El SEIA tiene por objeto evaluar los impactos ambientales de un proyecto sobre los componentes del medio ambiente, incluyendo el medio humano, a partir de criterios técnicos, verificables y fundados, tales como la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales significativos, y no la medición de percepciones de aceptación social o grados de apoyo comunitario.

Sin perjuicio de lo anterior, se hace presente que el proyecto ha caracterizado el medio humano del área de influencia mediante metodologías cualitativas y cuantitativas, orientadas a identificar potenciales impactos

sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, de acuerdo con el artículo 7 del RSEIA, sin que ello implique ni requiera determinar porcentajes de aprobación o rechazo al proyecto.

Observación:

¿En que beneficia al sector Villa Alegre este proyecto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Sector Villa Alegre se encuentra dentro del área de influencia del Proyecto, por lo tanto, forman parte de la comunidad objetivo por la cual el Titular ha adquirido los siguientes compromisos voluntarios para resguardar su bienestar:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año).
- CAV-16 Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos: Efectuar un plan de monitoreo de ruido en donde deberán efectuarse mediciones acordes a los procedimientos establecidos en el D.S. N°38/2011 del MMA en los receptores del AI, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno.
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental: Programa de educación ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles.

Estos se encuentran descritos en el Capítulo 13 del EIA (actualizado en el Anexo 1.5 Adenda Excepcional), y han sido citados en el presente documento.

Observación:
¿Cómo afectará el apetito de todos debido a los campos electromagnéticos de las líneas de transmisión y por contaminación acústica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación con la preocupación sobre cómo los campos electromagnéticos y la contaminación acústica podrían afectar la salud y el bienestar de las personas (específicamente respecto al apetito), se informa lo siguiente:
De acuerdo con el estudio técnico presentado en el Anexo 4.12 de la Adenda, los niveles de campos eléctricos y magnéticos generados por la Línea de Transmisión y la Subestación se encuentran muy por debajo de los límites establecidos por la normativa nacional (RPTD N°07 y N°10) y los estándares internacionales de la ICNIRP.
Para dar tranquilidad a la comunidad, se compararon estos niveles con electrodomésticos de uso cotidiano. Por ejemplo, un horno de microondas o una aspiradora pueden generar campos magnéticos de entre 73 y 800 µT a corta distancia, mientras que el valor máximo proyectado para la línea del proyecto es de solo 11,04 µT. Dado que estos valores cumplen con los rangos de seguridad para la salud humana, no existe evidencia científica que vincule estas emisiones con alteraciones en el apetito o procesos fisiológicos similares.
Respecto al ruido, el escenario es distinto y ha sido objeto de una evaluación rigurosa. El Proyecto realizó un estudio (Anexo 4.15) considerando que las viviendas se encuentran en Zona Rural, lo que exige límites más estrictos.
Si bien el Titular propuso medidas de control, como barreras acústicas en la construcción y Modos de Reducción Sonora (SRM) en la operación, persiste una incertidumbre técnica crítica:

: Para el aerogenerador número 21, el Titular no logró demostrar técnicamente que se pueda cumplir con la norma de ruido (D.S. N°38/2011) en horario, incluso bajo modos de reducción, ya que el aerogenerador solo podría encontrarse en un modo de operación “Apagado”.

La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva.

Debido a esta falta de certeza, la Seremi de Salud (en su oficio de diciembre de 2025) informó que no se puede descartar un riesgo para la salud de la población.

En conclusión, mientras que los campos electromagnéticos no representan un riesgo según los estándares vigentes, la contaminación acústica se mantiene como un impacto no resuelto satisfactoriamente por el Titular.

Observación:
¿Cómo nos afecta física y psicológicamente el proyecto eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), regulado por el D.S. N°40/2012, la evaluación de la salud de la población se aborda a partir de la identificación y análisis de factores de riesgo ambientales objetivos y medibles, tales como emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones, los cuales pueden incidir directa o indirectamente en el bienestar físico y psicológico de las personas. El sistema no contempla la evaluación individualizada de condiciones de salud mental específicas, sino que establece como mecanismo preventivo el cumplimiento estricto de las normas ambientales vigentes aplicables a dichos factores de riesgo.
En relación con las emisiones atmosféricas, se indica que estas se concentran principalmente durante la fase de construcción, asociadas al movimiento de tierras y tránsito vehicular. De acuerdo con las modelaciones de dispersión presentadas en el Anexo 4.17, las concentraciones de material particulado MP10 y MP2,5 se mantienen acotadas al área del proyecto y no alcanzan a los receptores habitacionales, cumpliendo con los umbrales establecidos para zonas declaradas saturadas, motivo por el cual no se identifican riesgos relevantes para la salud de la población por este componente.

No obstante, lo anterior, respecto del componente ruido, el Titular propuso la implementación de Modos de Reducción Sonora (SRM) con el objeto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011. Sin embargo, el análisis técnico realizado para el aerogenerador AE-21 determinó que no fue posible acreditar el cumplimiento normativo en sus modos operacionales activos, estableciéndose que la única condición que permitiría cumplir con la norma sería el modo "Apagado".
En atención a dicha incertidumbre, la Autoridad Sanitaria, mediante el Oficio CP N°27436/2025, concluyó que no es posible descartar la generación de efectos adversos sobre la salud de la población, en los términos del artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300. En consecuencia, mientras no se presente una solución técnica que garantice el cumplimiento efectivo de la normativa de ruido para todas las fuentes y condiciones de operación del proyecto, subsiste un riesgo no mitigado para la salud y el bienestar de las familias del área de influencia.
Por lo anterior, y considerando que el ruido constituye el principal factor ambiental asociado a potenciales afectaciones en la salud y salud mental de la población circundante, esta Autoridad estima que, a la fecha, no se cuenta con medidas de mitigación suficientes que permitan descartar adecuadamente dicho efecto.

Observación:
¿Cómo afectará a la historia de nuestra región la inserción de este tipo de proyectos que destruyen nuestro ecosistema natural?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En respuesta a la preocupación sobre cómo la inserción de estos proyectos afecta la historia y el ecosistema natural de la región, se informa lo siguiente:
El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) es el instrumento preventivo encargado de asegurar que el desarrollo de proyectos energéticos no comprometa la preservación de los recursos naturales ni la identidad del territorio. A través de la evaluación, se busca que el crecimiento económico sea coherente con el desarrollo sustentable y la protección de la biodiversidad local.
Para identificar si el Proyecto "destruye" o altera significativamente el ecosistema, se aplicó una metodología técnica basada en el Artículo 11 de la Ley N°19.300. Este análisis determinó lo siguiente:

- Impacto en Fauna Íctica (Significativo): Se reconoció que la construcción de caminos y obras en cursos de agua (canales o esteros) afectará poblaciones de peces nativos en categoría de conservación. Para evitar una pérdida irreversible de esta biodiversidad regional, el Titular debe implementar medidas obligatorias de rescate, relocalización y mejoramiento de hábitat.
- Patrimonio Cultural e Histórico: Se realizaron prospecciones arqueológicas y paleontológicas para asegurar que la inserción de los aerogeneradores no afecte restos o sitios que formen parte de la memoria histórica de la región. Los resultados indican que, bajo las medidas de control propuestas, no se prevé una alteración a estos elementos.
- Ecosistemas Terrestres: En cuanto a la vegetación y fauna terrestre, el diseño del proyecto busca minimizar la fragmentación del hábitat. Si bien existe una intervención física, la evaluación técnica concluyó que esta no alcanza el umbral de "destrucción" del ecosistema, siempre que se cumplan los planes de manejo forestal y seguimiento ambiental.

Observación:
Enfermedades de salud mental: Las enfermedades de salud mental han ido en aumento. Muchas personas se aportan a vivir en lugares más tranquilos como campos con paisajes naturales, estos proyectos terminarán con ese propósito ¿Cómo asegura el titular que su proyecto no me obligará a irme de mi casa, por los problemas a la salid que me pueda ocasionar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las

Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
Nº23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
Nº24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
Nº25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).

Respecto al derecho de vivir un ambiente libre de contaminación, es posible indicar que el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas (énfasis agregado): "Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente ("LBGMA"). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental (énfasis agregado):

ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°.- Para todos los efectos legales, se entenderá por (énfasis agregado):
m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;
Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente.
Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico

		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje		Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Intrusión visual por aerogeneradores
			Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
			Incompatibilidad visual por aerogeneradores
			Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación

	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

No obstante lo anterior, respecto del componente ruido, el Titular propuso la implementación de Modos de Reducción Sonora (SRM) con el objeto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011. Sin embargo, el análisis técnico realizado para el aerogenerador AE-21 determinó que no fue posible acreditar el cumplimiento normativo en sus modos operacionales activos, estableciéndose que la única condición que permitiría cumplir con la norma sería el modo "Apagado".

En atención a dicha incertidumbre, la Autoridad Sanitaria, mediante el Oficio CP N°27436/2025, concluyó que no es posible descartar la generación de efectos adversos sobre la salud de la población, en los términos del artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300. En consecuencia, mientras no se presente una solución técnica que garantice el cumplimiento efectivo de la normativa de ruido para todas las fuentes y condiciones de operación del proyecto, subsiste un riesgo no mitigado para la salud y el bienestar de las familias del área de influencia.

Por lo anterior, y considerando que el ruido constituye el principal factor ambiental asociado a potenciales afectaciones en la salud y salud mental de la población circundante, esta Autoridad estima que, a la fecha, no se cuenta con medidas de mitigación suficientes que permitan descartar adecuadamente dicho efecto.

Observación:

Sequias en el sector: El proyecto traerá más sequias a nuestro sector ¿El titular, como asegura que esto no ocurrirá?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial

como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.
Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.
Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas,

<table>
<tr><td></td><td>condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observante N°91: Maria Inés Vega Vega

Observación: ¿Como se previene el riesgo que derrame el aceite lubricante de los aerogeneradores que puedan contaminar las aguas superficiales y subterránea?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que efectivamente, durante la operación del sistema del parque se utiliza como principal insumo los aceites lubricantes y grasas industriales. El uso de estos insumos se justifica precisamente en que los aerogeneradores requieren de una correcta mantención para su operación en condiciones óptimas. Se estima que para los aerogeneradores se utilizarán aproximadamente un total de 1.700 [L/año] de aceite y un total aproximado de 100 [kg/año] de grasa industrial.

Estos insumos serán almacenados en una bodega de sustancias peligrosas a ubicarse en el área de operación y mantenimiento, la que estará habilitada específicamente para tales efectos, de acuerdo a lo siguiente:

- El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
- Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.
- Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.
- Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCh 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
- Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
- Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

Además, y para prevenir la contaminación con este tipo de insumos por derrame o fallas en el almacenamiento, el titular cuenta con al menos tres medidas de Plan de Contingencias y Emergencias específicos que señalan lo siguiente:

Tabla 9.1.4. Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. • Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. • Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno. • Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.

Forma de control y seguimiento	• Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. • Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	• Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y si se encuentra debidamente equipado. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. • No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. • Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. • Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín. • Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente. • El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas. La activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
La larga exposición a campos electromagnéticos (torre y líneas de alta tensión) es perjudicial para la salud, ¿Qué enfermedades pueden provocar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [μT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [μT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [μT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (μT)	A una distancia de 30 cm (μT)	A una distancia de 1 m (μT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (μT)	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [μT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 μT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.

No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación:
¿Cómo se protegerá a comunidades mapuches de la afectación producida a lugares con significación cultural que les pertenece?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Proyecto no generará efectos significativos ni tampoco reasentamiento a grupos humanos pertenecientes a población indígena (GHPPI).
Para fundamentare lo anterior, es necesario señalar primero que en la Adenda se presenta el **Anexo 4.8** "Línea de Base Complementaria del Medio Humano" y **Anexo 4.9** "Estudio Antropológico", que permiten profundizar en la caracterización de los GHPPI identificados en el área de influencia del medio humano del proyecto.
Junto con ello, en la Adenda se presentan modificaciones del Proyecto, las que dicen relación con la eliminación de dos aerogeneradores (AE-01 y AE-02) y ajustes en el diseño de caminos y accesos al Proyecto, principalmente.
Los GHPPI que residen en el predio El Sauce son miembros originarios de la Comunidad Indígena de Butalelbún, ubicada en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío. A su vez, dichos residentes de El Sauce conforman la Asociación Indígena We Antu.
El predio El Sauce corresponde a una compra de CONADI a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún, realizada el año 2009. Dicho predio se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío en la región homónima, a aproximadamente 180km de la localidad de Butalelbún. La Asociación Indígena We Antu fue

creada en el año 2019 por los comuneros que habitan el predio El Sauce para dar una respuesta organizacional a situaciones que les incumben directamente en el contexto de la comuna de Los Ángeles, como su interlocución con agentes públicos y privados.

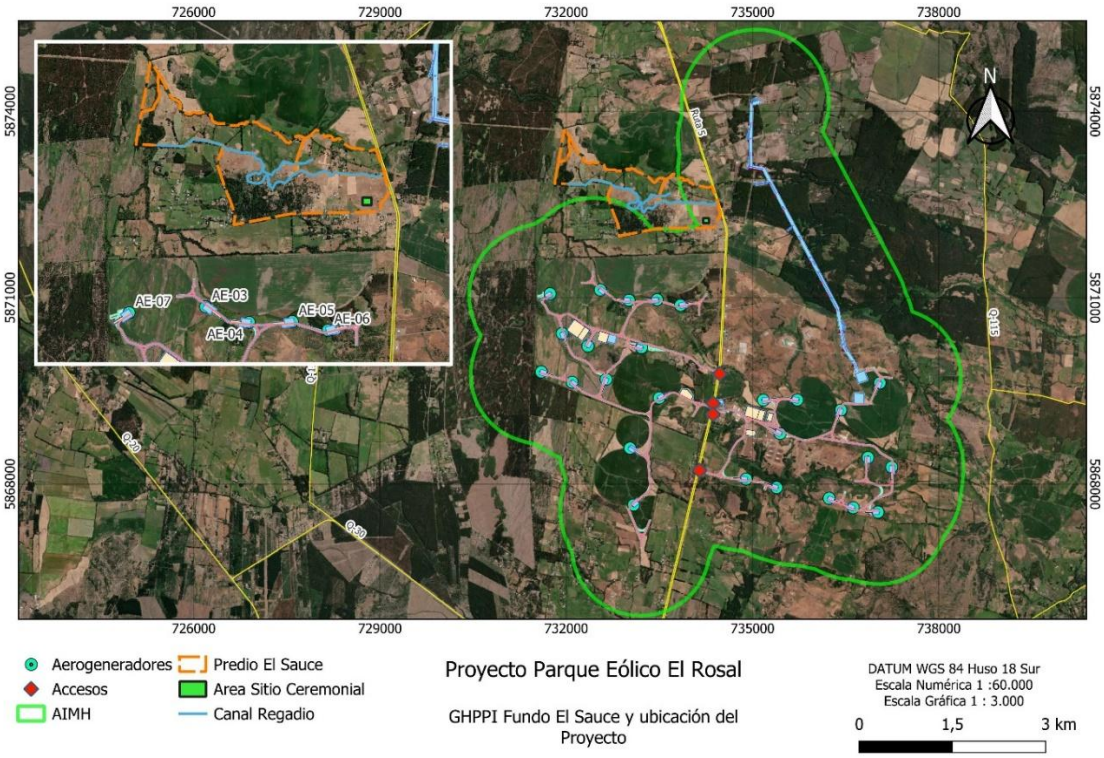
A través de sus autoridades propias, la Comunidad Indígena de Butalelbún realizó un trabajo de subdivisión del predio El Sauce, en el que se asignó terrenos a las distintas familias que la componen. En este proceso, distintos núcleos familiares originarios de Butalelbún han ido progresivamente radicándose de manera permanente en dicho predio, insertándose en una nueva dinámica comunal y regional, desde el punto de vista del acceso a la educación, la salud y las fuentes laborales. Por otra parte, de manera general, en el nuevo contexto residencial se continúan realizando actividades asociadas al modo de vida tradicional de la comunidad, como la ganadería y crianza de animales de corral, entre los que se cuentan ovejas, cabras, caballos y vacunos. También se realizan cultivos, como alfalfa y avena, asimismo, se siembran papas, cebollas, zapallo, maíz, porotos, trigo, árboles frutales, entre otros cultivos. Estos productos son principalmente para autoconsumo o intercambio con miembros de la Comunidad que habitan en el sector de Butalelbún. Por otra parte, se realizan trabajos en lanas y textiles, medicina herbolaria, práctica de la lengua y ritualidad.

Paralelamente, resultan relevantes en su sistema de vida y costumbres los vínculos que sostienen los residentes en el predio El Sauce con la localidad de Butalelbún y su territorio tradicional en el Alto Biobío. Esta interacción se materializa a través de visitas regulares a Butalelbún para ver sus viviendas y familiares, temporada de vacaciones, también para el desarrollo de actividades propias de la época de *veranada*. A modo de contexto, cabe señalar que, de manera general, las comunidades *mapuche – pewenche* del Alto Biobío han desarrollado tradicionalmente una dinámica estacional asociada a la habitación y aprovechamiento de recursos naturales en espacios de *invernada* (sectores bajos y asociados, en este caso, al entorno geográfico de la localidad de Butalelbún) y *veranada* (sectores altos donde se engorda animales y realizan actividades de recolección en la época estival). En el contexto de lo anterior, el predio El Sauce es considerado por la Comunidad como un espacio apropiado para las actividades de invernada. Los traslados entre el predio El Sauce y Butalelbún se realizan a través de las rutas públicas.

Desde el punto de vista de las actividades rituales de los comuneros residentes en el predio El Sauce, destaca el surgimiento, desde el año 2019, de instancias ceremoniales propias (*wetripantu* y *pntevam*). El buen desarrollo de dichas ceremonias y la participación registrada en las mismas permite proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (*nguillatun*). En este sentido, en el predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman (como se muestra en la siguiente Figura). Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres. Cabe señalar que en los ritos y ceremonia participan los residentes de El Sauce, así como también miembros de la Comunidad que residen en Alto Biobío y de otras comunidades.

Entre los comuneros del predio El Sauce, se puede observar a un GHPPI que transita en una dinámica de continuidad y cambio respecto de su forma de vida tradicional. A partir de un cambio residencial se generan una serie de situaciones de adaptación al nuevo contexto, a nivel productivo, de acceso a la salud y educación, organizacionales y de acceso a un nuevo mercado laboral (comunal y regional) y también de una apropiación ritual del espacio. Por otra parte, los vínculos que mantienen con Butalelbún revelan sentimientos de arraigo y una continuidad de prácticas con el territorio tradicional. En la siguiente Figura se observa el predio del Fundo el Sauce, el área del sitio ceremonial, el área de influencia del medio humano y las obras del Parque Eólico El Rosal:

Figura. GHPPI Fundo El Sauce y Ubicación del Proyecto



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

Conforme a lo expuesto, la identificación y el análisis de los factores generadores de impactos sobre GHPPI, se enmarcan en el cruce de las acciones del Proyecto, a partir de las obras físicas de éste, y los criterios que han determinado la inclusión dentro del AIMH de las entidades y sus grupos humanos identificados y anteriormente reseñados y que han sido descritas en el **Anexo 4.9** "Estudio Antropológico" de la Adenda. De esta manera se ha determinado que los potenciales impactos identificados para los GHPPI del área de influencia pueden ser agrupados para su análisis en las letras b) y d) del artículo 7 del RSEIA:

b) Obstrucción o restricción a la libre circulación conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.
d) Dificultad o impedimento para el ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura, o intereses comunitarios que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Observación:
¿El emplazamiento de los aerogeneradores va a producir interferencia en las señales satelitales de telefonía y televisión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Aunque, debido a las características del proyecto, no se prevé la generación de efectos ambientales sobre este componente ambiental, en el Anexo 4.12.1 de la primera Adenda del EIA se presentó el "Estudio de Campos Electromagnéticos de la Línea de Alta Tensión" en el que se evaluaron los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, la norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection) y el RPTD N°10 capítulo 5.1.94), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles

de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las Tablas presentadas en la sección 4.7.6.4 “Otras emisiones” de este informe.

Así, los valores máximos que se esperan en la línea son de 11,04 µT para la densidad de campo magnético y 2,44 kV/m para la intensidad de campo eléctrico, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos, en cuanto a campos electromagnéticos en el borde de la franja de seguridad y aun metro del nivel del suelo como lo exige la normatividad actual.

En el caso de la subestación, el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Observante N°92: Maria Paine Boqui

Observación:
¿Qué sucederá con los camiones creados para la ejecución del proyecto una vez finalizado?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Una vez finalizada la fase de operación del Proyecto, se dará inicio a la fase de cierre del mismo. Durante esta fase se desmantelará la infraestructura, donde se incluyen los caminos habilitados para el Proyecto.
El programa de cierre tanto de los caminos, como del Proyecto en general, se regirá de acuerdo con el artículo 18, letra c.7 del reglamento del SEIA, el cual indica que se deberán describir las actividades, obras y acciones (lo anterior se encuentra descrito en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA), cumpliendo con las siguientes actividades generales:

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;
- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;
- Prevenir futuras emisiones, incluyendo las de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua.
- La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.
- Considerando lo anterior, el cierre de los caminos contempla la remoción de las capas granulares mediante el uso de retroexcavadoras y bulldozer. El material granular extraído sobrante será acopiado temporalmente dentro del polígono de intervención del parque eólico, para su retiro diario mediante camiones tolva hacia lugar autorizado por la SEREMI de Salud.

- La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que solo se realizarán nivelaciones donde sea necesario.

Observación:
¿Qué afectaciones puede tener una tormenta eléctrica en los aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Las afectaciones relacionadas a tormentas eléctricas tienen que ver principalmente con la velocidad del viento, la caída de rayos y/o las lluvias intensas.
En caso de tormentas y vientos fuertes, se indica que los aerogeneradores se diseñan para funcionar generando electricidad a partir de una velocidad mínima de 3 m/s y máxima de 25 m/s, impidiendo su funcionamiento en condiciones extremas para cuidar la estructura y evitar daños a sí misma. Para ello, se cuenta con un sistema de control automático, el cual permite controlar y monitorear su funcionamiento (dirección y velocidad del viento) indicando en qué momento el aerogenerador debe ser conectado y desconectado con el fin de protegerse el mismo y sus alrededores. Por consiguiente, cada aerogenerador posee una lógica de protección frente a un aumento de viento significativo, desconectando la unidad y parando su generación, también conocidos como sistemas de corte o detención automático.
Con respecto a los eventos meteorológicos extremos como las tormentas eléctricas, en el Capítulo 8 del EIA, actualizado en Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se presenta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que considera los pasos y procedimientos para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. En específico para el riesgo de eventos meteorológicos extremos se considera lo siguiente:

Tabla. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento.

	• Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Respecto a la generación de incendios derivados de tormentas eléctricas, se tiene que, el riesgo de incendio producto de la caída de un rayo es mínimo, esto porque los aerogeneradores cuentan con un sistema de protección contra rayos, el cual tiene como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. La turbina eólica está protegida contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional

contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
No obstante, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia

Tabla. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. Incendios o amagos de incendios Forestales:

	• Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar

	extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
¿Qué estudios se han realizado en torno a la afectación de la salud ambiental y eólica de la vida al instalar un parque eólico específicamente los campos de electromagnéticos las líneas de alta tensión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection.

ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas

con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (μT)	A una distancia de 30 cm (μT)	A una distancia de 1 m (μT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (μT)	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [μT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 μT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.

No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación:
¿Quién fiscaliza que este proceso de desmantelamiento se haga de manera correcta?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con el Art. 64 de la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, la fiscalización del permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se han aprobado o aceptado los Estudios de Impacto Ambiental, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente de conformidad a lo señalado por la ley.

Observante N°93: Maria Paz Santana Gonzalez

Observación:
¿Cuál es el plan de reciclaje de todo el material usado en la fase de construcción que no fueron utilizados, o en su defecto la disposición final?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a lo señalado por el Titular en el Capítulo 1 del EIA, los residuos sólidos industriales no peligrosos generados en la fase de construcción serán seleccionada según su posibilidad de reutilización. La madera que pueda ser reutilizada será acopiada en forma ordenada y embalada para su posterior uso en la obra. El resto, será trasladado al patio de residuos para posteriormente ser dispuestos en sitios autorizados. Todo fierro considerado como reciclable y despuntes serán depositados en contenedores identificados como "Metal Reciclable" para luego ser entregados a una empresa autorizada y certificada para tales efectos.

Observante N°94: María Rivera

Observación:
Salud: ¿Cuáles son las afectaciones que tiene el material particulado MP10 y MP2,5 en la salud de las personas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La exposición continua a altas concentraciones material particulado respirable puede afectar tanto a los pulmones como el corazón. Muchos estudios relacionan directamente el tamaño de las partículas con su potencial para causar problemas de salud. Las partículas pequeñas (de menos de 10 micrómetros de diámetro) pueden penetrar en los pulmones y algunas pueden llegar incluso al torrente sanguíneo. Las personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, como la enfermedad de las arterias coronarias, la insuficiencia cardíaca congestiva y el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD, por sus siglas en inglés), los niños y las personas mayores pueden correr un mayor riesgo por la exposición al PM. Los estudios científicos han vinculado la exposición al PM con una variedad de impactos en la salud, incluyendo: irritación de ojos, nariz y garganta y agravamiento de los síntomas de enfermedades coronarias y respiratorias, entre otras (EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.).

en el marco de las atribuciones que tiene el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), es que el año 2023 fue publicado el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5", el cual establece criterios técnicos para la evaluación de impactos en la salud de la población, en relación con el aporte de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) en zonas que superan en concentraciones y períodos a las normas primarias de calidad ambiental correspondientes.

Para el caso de la comuna de Los Ángeles, donde se proyecta el Parque Eólico el Rosal, resulta aplicable el documento mencionado en el párrafo anterior, puesto que el D.S. 11/2015 - Declaró zona saturada por MP2,5 y por MP10, ambas como concentración diaria, a dicha comuna.

La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una

superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.

La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:
• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.
• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.
En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:
• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).
• Planta de Hormigón 1.
• Planta de Hormigón 2.
En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:
• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.
Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.
Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.
La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe “[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”. Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte

de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.
La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:
Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:

-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.

-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.

-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.

- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.

Los resultados demuestran que las emisiones de material particulado PM10 o PM2.5 del proyecto no alcanzarán niveles que puedan significar un riesgo para la salud de la población.

Observante N°95: Maria Sinforosa Monares Inostroza

Observación:

¿Qué planes tendrá ante una emergencia en caso de incendio?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará

	un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados.

	• En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
¿Qué sucederá con los recursos de agua que serán intervenidos?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el Proyecto intervendrá de manera temporal 19 cursos de agua debido a la construcción de caminos y cableado subterráneo del parque, conforme a lo señalado en el PAS 156 adjunto en el **Anexo 3.4** de la Adenda Complementaria.

El detalle del tipo de obra asociada al PAS 156 del presente EIA se indica en la siguiente tabla (para mayores detalles el **Anexo 3.4** de la Adenda Complementaria, PAS 156):

Tabla. Detalle obras asociadas al PAS 156

ID	Punto LB	Obra del Proyecto	Cauce intervenido	Ubicación (Coord. UTM, Datum WGS84 H18S)		
				ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (msnm)
PAS 01	P07	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.333	5.868.980	148,6
PAS 02	P08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.359	5.869.179	141,3
PAS 03	P11	Camino interior	Estero el Acacio	737.247	5.867.926	143,2
PAS 04	P15	Camino interior	Cauce natural 03	736.949	5.867.735	143,7
PAS 05	P15	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.931	5.870.094	132,7
PAS 06	P18	Camino interior	Canal 02	733.36	5.869.018	122,9
PAS 07	P20	Camino interior	Canal 02	732.546	5.869.454	122,4
PAS 08	P22	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.801	5.870.857	118,5
PAS 09	P36	Camino AE-03	CD 6	732.752	5.871.018	119,1
PAS 10	R-01	LAT Torre 18 y 19	Cauce natural 09	734.972	5.873.780	128,6
PAS 11-	R-15	Camino interior	Cauce natural 20	736.589	5.869.294	142,2
PAS 13	R-44	Camino interior	Canal 05	736.540	5.869.307	143,1
PAS 12	Topo-04	Camino interior	Canal 02	732.629	5.869.335	121,1
PAS 14	Topo-05	Área montaje y maniobra de grúas	Cauce natural 03	737.037	5.867.600	147,7
PAS 15	Topo-07	Camino interior	Estero el Acacio	734.627	5.868.440	124,0
PAS 16	Topo-08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	734.447	5.869.856	124,7
PAS 17	Topo-09	Camino conexión R5	Canal Santa Teresa de Guaqui	734.355	5.869.333	138,4
PAS 18	Topo-10	Camino interior	Estero La Mula	733.351	5.867.922	125,4
PAS 19	Topo-11	AE-12	Estero La Mula	731.546	5.869.788	122,3

Fuente: XPE Consult en base al Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156.

Conforme se observa en la tabla anterior, ni las torres de alta tensión ni lo aerogeneradores propiamente tal implican la intervención de cauces. En efecto solo los caminos del parque tendrán intervención con los cauces descritos.

La intervención de estos 19 cursos de agua implica la ejecución de obras las cuales tienen por objetivo mantener la continuidad del cauce y permitir el paso íntegro del caudal en todo momento.

El tipo de obra asociada a cada curso de agua que será intervenido corresponden a alcantarillas de sección circular de HDPE o de cajones prefabricados de hormigón armado. Específicamente el detalle de cada obra en cada curso de agua se presenta en la actualización del PAS 156 (Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria).

Las obras proyectadas en cursos de agua natural implican generar un desvío provisorio de las aguas de los cauces. Para ello, se deberá conducir las aguas hacia una de las márgenes del cauce mediante encauzamientos

provisorios constituidos con material fluvial que podrá provenir de las mismas excavaciones asociadas a las obras. De esta manera, las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas.

La etapa de construcción se realizará considerando la instalación de las alcantarillas de sección circular de HDPE o de cajones prefabricados de hormigón armado, según corresponda, en la zona del cauce que se ha secado. Una vez terminado, se modificará el encauzamiento para que el agua sea conducida por el sector de las obras construidas, con lo cual se podrá secar el resto del cauce e instalar las alcantarillas faltantes. De esta forma, las obras construidas cubrirán toda la sección del cauce. Posterior a la instalación de las alcantarillas, se procede con la construcción de los rellenos laterales que contemple el proyecto.

Finalmente, se contempla una etapa de prueba y puesta en marcha, la cual tiene por objetivo verificar el buen funcionamiento de las obras.

Una vez finalizada la obra, se deberá dejar el área despejada y limpia. Además, se deberá realizar la desmovilización de equipos y maquinaria.

Las obras proyectadas en cauces artificiales implican generar un desvío provisorio del canal existente. Para esto se deberá habilitar un canal paralelo. De esta forma, las aguas serán desviadas sin interrumpir la operación del canal y se facilitará el trabajo seco.

La construcción del canal de desvío se iniciará desde el centro hacia los extremos, siendo éstos la última etapa de la construcción del canal. De esta manera, se puede trabajar en seco dentro del canal, sin el ingreso de agua mientras se efectúa el movimiento de tierras.

Una vez terminada la inspección conforme del canal de desvío, se abrirá el extremo de aguas abajo de éste. Luego de que esté preparado dicho extremo, se comenzará a rebajar cuidadosamente el extremo de aguas arriba, depositando el material en el canal de escurrimiento logrando un encausamiento provisorio y de esta forma inducir el ingreso del agua hacia el canal de desvío.

El canal de desvío comenzará a llenarse paulatinamente con agua hasta la cota en que se ha establecido en el extremo de aguas abajo. Por lo tanto, los flujos de agua ingresarán al canal de desvío y al mismo tiempo el cauce principal comenzará a vaciarse y secarse reduciéndose gradualmente el caudal.

Una vez que el tramo a intervenir se encuentre seco, se procederá la construcción conforme las especificaciones y planos del proyecto.

De esta forma y como se ha mencionado, durante la Fase de Construcción del Proyecto se llevarán a cabo actividades y obras que requieren de la modificación de cauces naturales y artificiales presentes en el área del Parque Eólico, por lo que se podría generar un impacto sobre dichos cuerpos de agua.

Conforme a lo expuesto, se ha identificado el siguiente impacto asociado al componente Hidrología.

Tabla. Identificación de impactos Hidrología

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Hidrología**	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico.	**CO-HID-01**

Fuente: XPE Consult.

En virtud de lo expuesto, en la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-HID-01 Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico.**

Tabla. Justificación de características del impacto CO-HID-01 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto, debido a que la construcción del Proyecto necesita de la habilitación de obras de atravieso de cauce, generando movimientos de material y modificaciones del entorno.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables y en sectores acotados del Proyecto
Ex	1	El impacto es **Puntual,** ya que el efecto es muy localizado, se circunscribe a la fuente de impacto. Efecto no se produce en lugar crítico o crucial.
Mo	4	El impacto es **Inmediato** ya que, iniciada la construcción de las obras asociadas al PAS 156 (alcantarillas camino cruce soterrado, modificación de trazado, entre otras) este se generará de forma seguida.
Du	4	La duración es **Permanente** debido a que los cruces se realizan durante la construcción y permanecen durante la vida útil del Proyecto, por ende, el impacto dura más de 15 años.
Rv	4	El impacto se categoriza como **Irreversible**, debido a que la afectación de la escorrentía superficial no se revertirá de forma natural, una vez ya construidas las obras hidráulicas.
Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que la afectación de la escorrentía superficial podría ser revertida, una vez finalizada la fase de cierre.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo actividades de riego, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En relación al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático, y utilizando la plataforma Arclim, se buscó información relacionada a las cadenas de impacto: Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales, Riesgo en aprovechamiento de agua superficial en riego y Sequías hidrológicas. Al respecto, la plataforma solo dispone de información para la cadena de impacto "sequías hidrológicas" cuyo riesgo contempla un aumento de la frecuencia de los caudales bajos y la disminución en la magnitud de los caudales extremos bajos. Para el La Comuna de Los Ángeles, este índice tiene un valor de 0,1787, lo cual representa un "leve aumento "en el riesgo. La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a **moderado** sobre el componente evaluado.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo
MI	- 39,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.

Criterio	Valor	Justificación
VA	2	El valor ambiental es **Moderado**, debido a que el recurso tiene una representatividad aceptable y/o con un grado de intervención antrópico moderado. En efecto, el agua proveniente de los cursos de agua es utilizada para riego de cultivos. El método de construcción propuesto en el PAS 156, no impedirá la normal circulación del agua utilizada principalmente para riego.
ICA	**-79,2**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **"CO-HID-01. Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al Parque Eólico"**, se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Bajo)**.

Observación:
Aves: cómo se va a mitigar las aves que se vean afectadas por las hélices.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Estos planes tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

El detalle de estos compromisos ambientales voluntarios se encuentra en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Observación:
El proyecto solo afectara a las personas que vivimos cerca, ya que los ruidos son muy molestos y constantes.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a las emisiones de ruido y su relación con la molestia, primeramente, es importante señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del

Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

El Área de Influencia (AI) del proyecto se determinó con el objetivo de identificar posibles cambios respecto a la situación base de ruido y vibraciones. La delimitación de esta área considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en el sector. Este criterio se aplica para asegurar que se evalúe cualquier asentamiento humano que pudiera verse afectado por el aumento de los niveles acústicos.

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Los resultados del estudio demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

Para demostrar este cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido (ver Anexo 1.4 Adena Excepcional).

Por lo tanto, considerando que los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente (D.S. N°38/2011 del MMA) diseñada precisamente para evitar efectos adversos sobre la salud humana y el bienestar, se concluye que la operación del Proyecto no generará alteraciones significativas en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, incluyendo la protección de la tranquilidad de grupos sensibles como adultos mayores y estudiantes.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°96: Marianela Elissette Mellado Contreras

Observación:
Vertedero medio ambiente y señal: El vertedero nos afecta por lo tanto el parque eólico. Es una amenaza, por el tipo de ruido de viento, ya que en ese sector está el vertedero que nos afecta.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Primero que todo es importante mencionar que, en cuanto a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Observante N°97: Mario Iván Vargas Maldonado

Observación:
¿Qué tamaño tendrán las excavaciones que se realizan para los aerogeneradores? ¿afectan al suelo y las aguas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para abordar la consulta planteada sobre las excavaciones es importante mencionar que la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. De esta manera, la única obra del Proyecto que puede requerir de la actividad de agotamiento de napa corresponde la construcción de la fundación de un aerogenerador.
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
Respecto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que para los casos en que se requiere agotamiento, el caudal de extracción varía entre (ver **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria):

- En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
- En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
- En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
La duración máxima de las actividades de agotamiento de napa es de 56 días, tiempo necesario para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

- Aguas generadas por agotamiento

<u>Aguas Superficiales:</u> en aquellas excavaciones donde se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores), se plantea lo siguiente:

- Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

- En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
- En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Además, es importante señalar que, de requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la

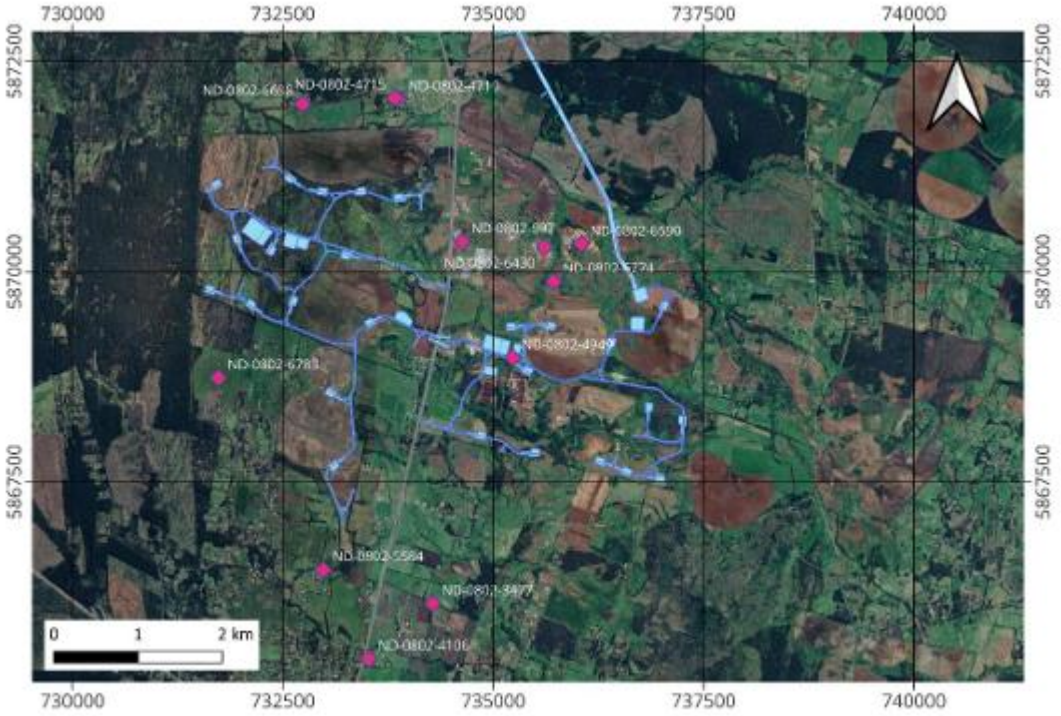
información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

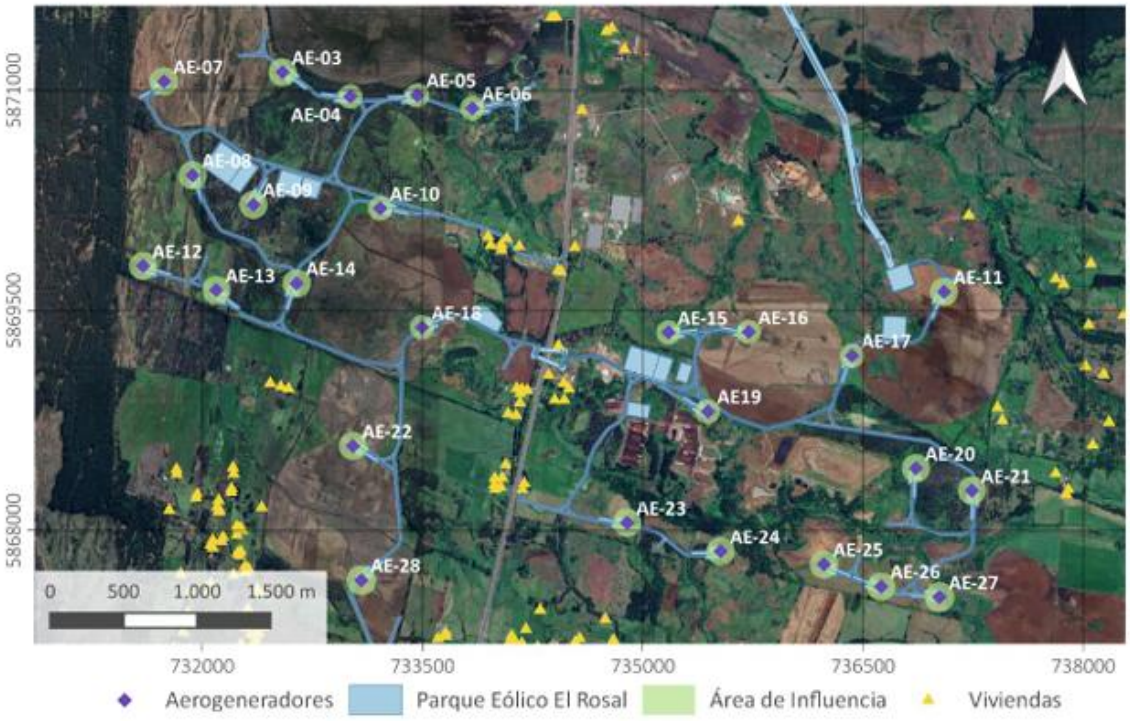


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar

que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).
Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia. Además, el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<table>
<tr><td></td><td><u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u>

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
<u>Forma:</u>

Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.

<u>Nivel Freático:</u>

Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

<u>Oportunidad:</u> Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>- Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
- Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
¿Cuánto miden los aerogeneradores que pretenden instalar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Las dimensiones de los aerogeneradores evaluados para el presente proyecto consideran una altura total de hasta 235 metros. Lo anterior, se explica ya que la altura máxima de cada aerogenerador está dada por la suma de la altura de buje y el largo de las aspas que componen el equipo. Donde la altura de buje tendrá una altura

máxima de 150 metros y las aspas un largo total de 85 metros, que en su totalidad dan los 235 metros de altura de cada aerogenerador.

Observación:
¿Tienen georreferenciadas las ubicaciones de cada aerogenerador del proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Sí, las ubicaciones de los aerogeneradores se encuentran georreferenciadas en su totalidad. En la Tabla N° 4 a continuación, se presentan las coordenadas de los (26) aerogeneradores que conforman el Proyecto y que se actualizan en Adenda Complementaria. Es importante señalar que, tal como se indicó en la respuesta a las consultas del Adenda el Proyecto elimina (2) aerogeneradores, que son los AE-01, y AE-02. En la tabla siguiente se muestra en detalle.

Tabla Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Proyección UTM 18S Aerogeneradores

Aerogenerador	**Coordenadas**		
	Este [m]		**Norte [m]**
A03	732.548		5.871.125
A04	733.009		5.870.959
A05	733.464		5.870.968
A06	733.840		5.870.878
A07	731.740		5.871.062
A08	731.935		5.870.423
A09	732.349		5.870.221
A10	733.212		5.870.197
A11	737.051		5.869.628
A12	731.598		5.869.805
A13	732.095		5.869.639
A14	732.643		5.869.685
A15	735.175		5.869.351
A16	735.722		5.869.354
A17	736.425		5.869.193
A18	733.552		5.869.285
A19	735.444		5.868.812
A20	736.860		5.868.425
A21	737.241		5.868.273
A22	733.027		5.868.577
A23	734.894		5.868.054
A24	735.531		5.867.860
A25	736.234		5.867.770
A26	736.623		5.867.619
A27	737.020		5.867.547
A28	733.084		5.867.662

Fuente: Anexo 1.1 Descripción de Proyecto de la Adenda Excepcional.

Observación:
¿Tienen georreferenciadas las ubicaciones de cada estructura soportante de la línea de alta tensión?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Sí, se encuentran georreferenciadas en sistema de coordenadas geográficas DATUM WGS 84 Proyección UTM 18S y están presentadas en el capítulo 1 correspondiente a Descripción de Proyecto. A continuación, se presenta en la siguiente tabla la información solicitada.
Tabla Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Proyección UTM 18S – Estructuras de la Línea de Alta Tensión 1x220kV

Obra	Estructura	Este (m)	Norte (m)
Estructuras de la LAT	PÓRTICO PE El ROSAL	736.699,87	5.869.772,20
	1	736.647,96	5.869.937,17
	2	736.484,05	5.870.186,10
	3	736.430,57	5.870.482,08
	4	736.368,65	5.870.824,75
	5	736.232,11	5.871.082,49
	6	736.136,82	5.871.262,37
	7	735.958,62	5.871.598,79
	8	735.783,00	5.871.930,29
	9	735.657,75	5.872.166,74
	10	735.524,57	5.872.418,15
	11	735.390,20	5.872.671,82
	12	735.289,69	5.872.861,54
	13	735.177,31	5.873.073,69
	14	735.087,99	5.873.090,26
	15	735.032,75	5.873.100,51
	16	734.966,61	5.873.112,78
	17	734.970,29	5.873.337,99
	18	734.973,80	5.873.552,08
	19	734.978,26	5.873.824,44
	20	734.983,00	5.874.114,00
	PÓRTICO S/E EL ROSAL	735.120,98	5.874.156,56

Fuente: Capitulo 1 Descripción de Proyecto.

Observación:
¿Cómo se regula y supervisa el parque eólico una vez funcionando?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Tal como se ha indicado en la presente Adenda, el Proyecto se encuentra en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, una vez obtenida la Calificación de Impacto Ambiental (RCA), se procede a la construcción y operación del Proyecto. Una vez en operación el Organismo encargado de la regulación y

supervisión corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) quien verifica que se cumplan las condiciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
Respecto La regulación y supervisión del parque eólico una vez esté en funcionamiento esto se realizará desde el edificio de operación y mantenimiento que se ubicará en el sector de la Subestación Eléctrica Dalia, que es parte del Proyecto. El edificio de operación y mantenimiento está destinado para asumir y albergar todas las instalaciones necesarias para la operación del Parque Eólico El Rosal, como son: oficinas, servicios sanitarios, bodegas, almacenes, entre otros. Además, corresponde al sitio donde se encontrarán las instalaciones requeridas por el personal que trabajará en la Fase de Operación del Proyecto, incluyendo las siguientes áreas:

- Sala de celdas (Edif. Servicios Generales)
- Sala de baterías (Edif. Servicios Generales)
- Sala de control (Edif. Servicios Generales)
- Oficinas
- Sala de despacho
- Sala de reuniones
- Cafetería
- Baños y camarines
- Almacén de materiales y repuestos
- Almacén de equipos eléctricos
- Taller
- Bodega de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domésticos
- Bodega de residuos peligrosos
- Bodega de sustancias peligrosas
- Sistema de agua potable y tratamiento de aguas servidas
- Generador de emergencia
- Área de acopio de materiales no peligrosos
- Área de acopio de residuos no peligrosos

Para la regulación y operación del parque eólico, se llevarán a cabo las siguientes actividades:
Mantenimiento Preventivo
La mantención preventiva comprende limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua. Los intervalos de

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	**Descripción**	**Actividades**	**Frecuencia**

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones	Cada 12 meses
Zona/equipos	**Descripción**	**Actividades**	**Frecuencia**
	(transformador, corrosión, entre otros).	y revisión de aceite del transformador.	
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Mantenimiento Correctivo Programado y No Programado

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas, según observaciones registradas en inspecciones periódicas que realizará

el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del Parque Eólico, del Sistema BESS, como de la Línea de Transmisión.

Mantenimiento de caminos

Anualmente se dispondrá de una cuadrilla que realizará trabajos de mantención de la red de caminos internos del parque eólico, de manera de asegurar el óptimo estado de las vías durante la vida útil del proyecto. Por parte del personal de mantenimiento y operación se prestará atención a la eficiencia del tratamiento supresor de polvo. En caso de que en algún tramo se detecte una disminución de la eficiencia, se procederá a la aplicación de un nuevo tratamiento en base a supresor de polvo o similar.

Reparaciones de Emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota y en el evento de esta ocurrencia se requerirá de la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto.

Para todas las labores de mantenimiento, el Titular exigirá a sus contratistas los elementos de seguridad y la planificación de las operaciones de acuerdo a lo dispuesto por DS Nº594/1999 del Ministerio de Salud.

Monitoreo del sistema efecto sombra parpadeante

Se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra, podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

Se detendrán automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año en los posibles receptores.

Observación:

¿Qué harán con los residuos peligrosos que se obtienen de las faenas de construcción?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

- ***Residuos Peligrosos:***

o Para la Fase de Operación del Proyecto, los **residuos peligrosos (RESPEL**) serán manejados mediante un sistema de dos componentes. El primer componente consiste en el almacenamiento temporal en los puntos de generación, utilizando contenedores primarios herméticos, sellados con tapa y de fácil traslado, dispuestos en las instalaciones generadoras de estos residuos (oficinas, talleres, etc.). Estos contenedores tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados hasta su retiro.

Posteriormente, los residuos serán trasladados a una bodega de acopio temporal (BAT) de 24 m², ubicada en las cercanías del edificio de Operación y Mantención, que corresponde al segundo componente del sistema de manejo. Esta BAT estará diseñada conforme a las exigencias del D.S. N° 148/2003 y mantendrá los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados según la clasificación y tipo de riesgo establecido en la NCh 2190/2019 y el artículo 11 del D.S. 148/2003. El etiquetado se conservará desde el almacenamiento hasta la eliminación, y los lugares de almacenamiento temporal contarán con la correspondiente autorización sanitaria.

Observación:

¿Cuál es la metodología para definir los compromisos ambientales voluntarios que trae consigo el proyecto eólico El Rosal?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para definir los compromisos ambientales voluntarios que trae consigo el Proyecto Eólico El Rosal, se debe seguir lo estipulado en el literal m) del artículo 18 del RSEIA, el titular de un proyecto debe señalar, de ser pertinente y necesario: *"La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no*

exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarán, así como los indicadores de cumplimiento, si corresponde. Entre dichos compromisos, se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos".

De acuerdo a lo anterior, los compromisos ambientales voluntarios consideran aquellos aspectos ambientales que no necesariamente generan impactos significativos, pero que, desde el punto de vista medioambiental, son posibles de mejorar o controlar.

En ese contexto, el titular del Proyecto Parque Eólico El Rosal considera pertinente adquirir los siguientes compromisos voluntarios, los cuales se encuentran detallados en el **Capítulo 13** Compromisos Voluntarios del EIA (actualizado en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional):

Tabla . Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios

Compromiso	Código	Componente
Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	CAV-01	Suelo
Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión	CAV-02	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)	CAV-03	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)	CAV-04	Fauna terrestre
Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)	CAV-05	Fauna terrestre
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano
Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)	CAV-14	Sombra intermitente
Monitoreo de nivel freático	CAV-15	Hidrogeología

Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	CAV-16	Vibraciones
Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna	CAV-17	Ruido
Programa de Educación Ambiental	CAV-18	Biodiversidad
Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	CAV-19	Campos electromagnéticos
Monitoreo de Ambientes Relevantes	CAV-20	Flora y vegetación

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿Cuáles son los métodos de definir los impactos significativos que trae consigo el proyecto eólico el rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a la observación respecto a la metodología, se informa a la ciudadanía que, para definir los impactos significativos y no significativos se han considerado los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De acuerdo con estos documentos, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional): Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional): Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
  Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
  Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
  Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.

- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
  - Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
  - Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a -288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

A partir de los resultados obtenidos de la predicción y evaluación de impactos ambientales, el Titular determinará las medidas necesarias que permitan controlar y verificar la no significancia de los impactos evaluados y aquellas medidas que constituyen el Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en consideración a la generación de efectos, características y circunstancias.

- Para los impactos negativos Bajo, Medio Bajo y Medio se proponen medidas de control y/o preventivas, las cuales constituirán los Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), en caso de que ello proceda.
- Para los impactos negativos Medio Alto y Alto se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación, según corresponda, las cuales constituirán el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria) y respecto de las cuales, se establecerá un Plan de Seguimiento.

Observación:

¿Cómo compensan la pérdida de hábitats de anidación que tras la instalación y posterior funcionamiento de aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo al análisis de impacto efectuado por el titular, asociado a Fauna Terrestre, CO-FAU-01: Pérdida de hábitat de fauna silvestre califica como un impacto Negativo no Significativo, se califica de esta forma, en parte ya que un 61,7% de los puntos de muestreo dentro del Área de influencia del Proyecto corresponden a ambientes de Cultivo junto a Plantación, que corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica, por lo que no se espera una afectación significativa a las especies de avifauna que habitan el Área de Influencia del Proyecto.

En resumen, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre los sitios de nidificación de aves. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). El detalle de estos CAV se presenta en el capítulo 13 del ICE del proyecto.

Observación:
¿Qué tipo de estudios se hicieron con respecto a la flora y fauna endémica del lugar a intervenir?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se realizaron Líneas de Bases para la caracterización de los distintos componentes del medio ambiente, los que fueron adjuntados en los distintos Anexos del Capítulo 3 del EIA. Sin perjuicio de ello, en el marco de la elaboración de esta Adenda ha desarrollado nuevas campañas de terreno para profundizar estos estudios, en particular de flora y vegetación, así como del componente Fauna terrestre, Líneas Base que se presentan actualizadas en los Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional para flora, y 4.4 junto a 4.13 de la Adenda para Tránsito Aéreo y Quirópteros.

Cabe señalar que, para la caracterización de estos componentes ambientales, se determinó un área de influencia, para lo cual se utilizó la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA. Según lo indicado por el Decreto N°40/2012 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a), el AI se define como: "El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el Proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias".

Adicionalmente, para su delimitación y descripción se consideró el método fundado en impactos, donde se siguieron las recomendaciones de la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015a) y la "Guía sobre el AI en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017).

La metodología utilizada para caracterizar la flora y la vegetación en el área de influencia del proyecto se desarrolló en tres etapas principales. La primera etapa consistió en una exhaustiva revisión bibliográfica. En esta fase, se consultaron referencias sobre el área del proyecto para contextualizar el marco biogeográfico y reconocer las formaciones, comunidades y especies potenciales. Se utilizaron fuentes como las publicaciones de Cabrera y Willink (1973), Morrone (2001), el Sistema de Clasificación de la Vegetación Natural de Chile de Gajardo (1994), la Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile de Luebert y Pliscoff (2017), y los Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile de Donoso (1981). Este análisis permitió clasificar el área del proyecto en cuatro niveles de agregación: Región Ecológica, Sub-región Ecológica, Formación Vegetal y Comunidad tipo.

En la segunda etapa, se realizó el trabajo de campo para recolectar datos in situ. Se utilizó un muestreo aleatorio simple, posicionado espacialmente mediante un sistema de información geográfica. Este método garantizó la representatividad y permitió el uso de estadística inferencial. Las unidades de muestreo se configuraron inicialmente como parcelas rectangulares de 500 m², ampliables a 1.000 m² si las condiciones del terreno lo permitían. Se llevaron a cabo cinco (5) campañas de terreno ejecutadas en cada estación del año, iniciando en el año 2021 con la campaña de primavera (06 al 10 de diciembre 2021), la segunda durante la estación de otoño en el año 2022 (02 al 06 de mayo 2022), la tercera durante la estación de invierno (22 al 25 de agosto del 2022).

En cuanto a la ejecución de la cuarta y quinta campaña, éstas fueron en invierno de 2023 (23 de agosto al 4 de septiembre) y en primavera (16 al 21 de octubre 2023) respectivamente, las cuales se utilizaron para caracterizar formaciones vegetacionales cercanas al AI, además de incluir una última y sexta campaña sólo para registrar ejemplares de Citronella mucronata, en conclusión, se realizaron 5 campañas de caracterización de formaciones vegetacionales, más 4 campañas de terreno para microruteo pedestre, la primera durante los días 25 y 26 de julio de 2022 (Invierno), la segunda entre los días 30 de agosto a 4 de septiembre de 2023 (Invierno), la tercera entre el 16 al 21 de octubre 2023 (Primavera) y la última entre el 17 al 19 de abril del 2024 (Otoño). Todas las campañas fueron ejecutadas por profesionales especialistas en flora y vegetación terrestre.

Como resultado de las seis campañas de terreno, se definieron 7 unidades homogéneas, de las cuáles 6 constituyen unidades de vegetación que se distribuyen a lo largo del Área de Influencia, mientras que 1 corresponde a Otros usos.
De las 510,96 ha totales del Área de Influencia, las formaciones vegetales que presentan mayor participación, y de manera decreciente, la constituyen los cultivos con 205,87 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 91,3 ha (17,87%), Plantaciones forestales con 88,36 ha (17,29%), Matorral con 64,27 ha (12,58%), Bosques con 31,79 ha (6,22%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 21,26 ha (4,16%).

Dentro de la unidad homogénea de bosque nativo se observaron siete (7) asociaciones vegetales distintas de acuerdo a la composición de sus especies dominantes dentro del Área de influencia. Dichas asociaciones, y de manera decreciente en tamaño son Bosque nativo de Quillaja saponaria 5,15 ha (1,01%), Bosque nativo de Quillaja saponaria y Maytenus boaria con 2,74 ha (0,54%), Bosque nativo de Quillaja saponaria y Lithraea caustica con 2,17 ha (0,43%), Bosque nativo de Myrceugenia exsucca con 2,4 ha (0,47%), Bosque nativo de Maytenus boaria y Lithraea caustica con 0,84 ha (0,16%), Bosque nativo de Myrceugenia exsucca y Maitenus boaria con 0,62 ha (0,12%) y Bosque nativo de Luma apiculata y Maytenus boaria con 0,55 ha (0,11%).

La superficie total a intervenir dentro de las formaciones vegetacionales corresponde a 160,67 [ha]. Dentro de ésta, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,381 ha (12,60% del AI). Luego le siguen las Praderas con 33,766 ha (6,61% del AI), Plantaciones forestales con 26,215 ha (5,13%), Matorrales con 21,34 ha (4,18% del AI), Bosques nativos con 3,24 ha (0,64% del AI), Bosques de exóticas con 2,492 ha (0,49% del AI), Bosques mixtos con 0,851 ha (0,17% del AI), y Cortinas vegetales con 1,297 ha (0,25% del AI), mientras que el resto de la superficie (7,083 ha; representando el 1,39% del AI) está destinada a Otros usos.

En cuanto a la diversidad de especies de flora, durante las campañas de terreno se registraron 173 especies de plantas (considerando Citronella mucronata la cual fue registrada en parcelas de Inventario forestal fuera del Área de Influencia). De ellas, 46 son nativas (26,59%), 28 son endémicas (16,19%), 89 son introducidas (51,44%), mientras que 10 (5,78%) no tienen un origen establecido. La mayor representación de especies introducidas se puede traducir en un alto grado de artificialización del paisaje. Lo anterior se corrobora con la dominancia de las formaciones vegetales de origen antrópico como cultivos, plantaciones, praderas y matorrales. Las especies nativas de plantas, en cambio, se encuentran en parches fragmentados de bosque nativo (especialmente bosque nativo de Quillay) o insertas en matrices de especies exóticas dominantes.

Del total de especies encontradas dentro del Área de influencia, cuatro de ellas se encuentran en categoría de conservación Preocupación Menor (LC), correspondientes a Adiantum chilensis var. chilense (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), Blechnum hastatum (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), Luma chequen (DS 10/2023 MMA; arbusto), Parablechnum chilense (DS 19 MMA 2012: arbusto), además se incluyó a Citronella mucronata (DS 16/2016 MMA; árbol) que fue registrada en algunas parcelas de inventario forestal, las cuales se encontraban fuera del Área de influencia del proyecto.
En cuanto a la fauna existente en el área del proyecto, la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, consideró la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información.

Durante la ejecución de la caracterización de esta componente, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar las especies potenciales del área y maximizar los esfuerzos de campo considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico.

Se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.
- Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.
- Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.
- Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.
- Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.

Además, se revisaron estudios y declaraciones de impacto ambiental de proyectos energéticos cercanos con resoluciones de calificación ambiental aprobadas o en calificación desde 2018, ubicados en un radio de aproximadamente 3 km del área del proyecto. Estos proyectos incluyen LTE Los Ángeles Sur-Duqueco, Nueva Subestación Los Varones, Ampliación en S/E El Avellano, entre otros.

En base a este análisis se determinó un total de 107 especies potenciales, de las cuales 5 especies son de anfibios, 7 especies reptiles, 80 especies aves y 15 especies de mamíferos.

Es relevante señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015). De esta manera, durante la elaboración del EIA se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (Anexo 4.4 de la Adenda), y un estudio específico de quirópteros (Anexo 4.13 de la Adenda). Además, en primavera 2023 y 2024 se realizaron estudios de Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios.

Tal como se describe en la Línea de base de Fauna (Anexo 3.11 del EIA), en el Área de Influencia del Proyecto se registraron 100 especies de fauna terrestre, equivalente al 93,5% del total de especies potenciales. De estas, 28 especies están en alguna categoría de conservación, estando 22 como Preocupación menor, 3 como Casi Amenazadas, 2 con Datos Insuficientes, y sólo una como Vulnerable, la Rana chilena (Calyptocephalella gayi), no habiendo registrado especies en categoría de En Peligro o superior. Asimismo, se indica que ocho de estas especies son endémicas, detalladas en la siguiente tabla:

Tabla. Listado de las especies de fauna silvestre endémicas descritas para el área de influencia.

Clase	Nombre científico	Nombre común	Origen	Categoría de Conservación	Decreto

Anfibios	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	Endémico	VU	DS 50/2008 MINSEGPRES
Reptiles	*Liolaemus fuscus*	Lagartija oscura	Endémico	LC	DS 19/2012 MMA
Reptiles	*Liolaemus tenuis*	Lagartija esbelta	Endémico	LC	DS 19/2012 MMA
Reptiles	*Philodryas chamissonis*	Culebra de cola larga	Endémico	LC	DS 16/2016 MMA
Reptiles	*Tachymenis chilensis*	Culebra de cola corta	Endémico	LC	DS 16/2016 MMA
Aves	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	Endémico	LC	DS 79/2018 MMA
Aves	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena	Endémico	LC	DS 02/2024 MMA
Aves	*Scytalopus fuscus*	Churrín del norte	Endémico	-	-

Observación:
¿La empresa conoce las carencias y dificultades de las comunidades?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
Por otra parte, se presenta una visión general de la situación económica del Área de Influencia del Medio Humano (AIMH), de acuerdo a la actualización de la Línea de Base de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda I. Para el análisis de este componente se utilizaron datos del Censo 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se observa que, la Población Económicamente Activa (PEA) del área de influencia del Proyecto, corresponde a que el 46% de la población está activa económicamente, mientras que el 51% no se encuentra realizando alguna actividad. Solo el 3% se encuentra en otra situación.
A partir de esta información se determina que la agricultura y la ganadería son las principales actividades económicas del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos. Además, que el empleo fuera de las localidades es común, situación que genera movilidad desde los sectores hacia Los Ángeles principalmente.
Respecto a la comunidad indígena del sector identificada como la comunidad Butalelbun, se elaboró un informe antropológico, disponible en el anexo 4.9 de la adenda, donde se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, y en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce, tierra adquirida por CONADI para la comunidad indígena Butalelbun. Se recalca que el predio El Sauce forma parte de área de Influencia de Medio Humano (AIMH), pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto.
De acuerdo a la actualización del Estudio Antropológico del Anexo 4.9 de la Adenda, considerando el vínculo, entre el uso y valoración de recursos naturales propios de la comunidad, y la composición de las economías familiares, cabe consignar que las tradicionales actividades agropecuarias prediales (ganadería y agricultura) deben ser complementadas con otras actividades económicas, como es la inclusión de los comuneros al mercado laboral. En este sentido, entre las familias de El Sauce es común que los miembros adultos y jóvenes se inserten al mercado asalariado de temporada en la agroindustria, en empresas ubicadas en las cercanías de El Sauce, también en actividades de construcción y de servicios[1] .

[1] Hombre (25 – 35 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.

Por otro lado, existe una tendencia a que los adultos mayores se desarrollen más activamente en las actividades agropecuarias[2]. De esta forma, se puede observar que las familias de los comuneros de El Sauce dependen de una economía mixta, en que los ingresos generados a partir de los recursos explotados en el predio deben ser complementado con ingresos generados en el mercado laboral.
Finalmente, si bien el Proyecto no considera medidas respecto a las carencias y/o dificultades socioeconómicas de la comunidad, el Titular ha dispuesto los siguientes compromisos ambientales, los cuales se encuentran descritos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y que se resumen a continuación:

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.

CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.

CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.

Observación:
¿El titular invertirá en educación en la comuna una vez aprobado el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto no tiene compromisos asociados a educación ni a ninguna otra temática porque es un proyecto privado que no tiene vinculación con áreas de desarrollo que son de competencias del estado a través de la gestión local como es la Municipalidad, el Ministerio de Educación u otros órganos del estado. No obstante, el Titular ha adquirido el siguiente compromiso voluntario.

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Observante N°98: María Rivera

Observación:
Salud: ¿Cuáles son las afectaciones que tiene el material particulado MP10 y MP2,5 en la salud de las personas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La exposición continua a altas concentraciones material particulado respirable puede afectar tanto a los pulmones como el corazón. Muchos estudios relacionan directamente el tamaño de las partículas con su

[2] Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 29 de noviembre de 2023.

potencial para causar problemas de salud. Las partículas pequeñas (de menos de 10 micrómetros de diámetro) pueden penetrar en los pulmones y algunas pueden llegar incluso al torrente sanguíneo. Las personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, como la enfermedad de las arterias coronarias, la insuficiencia cardíaca congestiva y el asma o la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD, por sus siglas en inglés), los niños y las personas mayores pueden correr un mayor riesgo por la exposición al PM. Los estudios científicos han vinculado la exposición al PM con una variedad de impactos en la salud, incluyendo: irritación de ojos, nariz y garganta y agravamiento de los síntomas de enfermedades coronarias y respiratorias, entre otras (EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.).

en el marco de las atribuciones que tiene el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), es que el año 2023 fue publicado el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5", el cual establece criterios técnicos para la evaluación de impactos en la salud de la población, en relación con el aporte de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) en zonas que superan en concentraciones y períodos a las normas primarias de calidad ambiental correspondientes.

Para el caso de la comuna de Los Ángeles, donde se proyecta el Parque Eólico el Rosal, resulta aplicable el documento mencionado en el párrafo anterior, puesto que el D.S. 11/2015 - Declaró zona saturada por MP2,5 y por MP10, ambas como concentración diaria, a dicha comuna.

La metodología utilizada para evaluar el impacto de las emisiones en el área de estudio corresponde al sistema integrado "WRF-CALPUFF". La elección de este tipo de sistema se basa en las recomendaciones dadas en el punto 4.2 de la "Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA" (2012), dado que las emisiones a considerar corresponden a emisiones de tipo primarias, provenientes desde una fuente de emisión, en una superficie, o dominio de modelación, de más de 5 kilómetros, entre fuentes y receptores. Los resultados de la modelación atmosférica, detallados en anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA, incluyeron la representación de las Isocurvas o curvas de igual concentración para cada uno de los estadísticos considerados en las normativas de calidad del aire aplicables. Estas se encuentran disponibles en sección 7.1 del citado anexo 4.17 de la adenda. Se consideraron los resultados para todo el dominio de modelación, en especial los puntos de máximo impacto y también se analizó el resultado de las concentraciones que se espera en los siguientes puntos de interés discreto.
La ubicación de los receptores discretos considerados se presenta a continuación en la siguiente tabla.

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	816

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]		
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	655
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	16.939

Para evaluar el impacto del proyecto sobre los receptores cercanos, se consideraron dos escenarios potenciales más desfavorables en términos de aportes de concentración correspondiente a la construcción del proyecto:
• Escenario 1: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 1.
• Escenario 2: Construcción en el año más desfavorable (Año 1) + Planta de Hormigón 2.
En base a lo anterior, se realizó la modelación de los siguientes escenarios:
• Construcción en el año más desfavorable (Año 1).
• Planta de Hormigón 1.
• Planta de Hormigón 2.
En la sección 7.3 del Anexo 4.17 de la primera Adenda del EIA se presentó en forma de extensas tablas el análisis de las concentraciones esperadas en los receptores de interés identificados. Se presentaron los aportes del proyecto para los tres escenarios modelados, así como para los dos escenarios más desfavorables potenciales que se pueden configurar. Los resultados se muestran separados según la normativa primaria y la normativa secundaria aplicables.
Los resultados pueden resumirse como sigue:
• Los aportes de material particulado atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores, durante los dos años de construcción, considerando todos los escenarios potenciales más desfavorables, se espera no superen el 3% de las normas vigentes en ese período. Específicamente:
- Los aportes de MP10 no superarían el 2% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.
- Los aportes de MP2,5 no superarían el 3% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
• Los aportes de gases atribuidos sólo al proyecto, sobre los receptores se espera sean de baja magnitud. Específicamente:
- Los aportes de SO2 no superarían el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados en el proyecto.

- Los aportes de CO tampoco superaría el 1% de la norma en ninguno de los escenarios potenciales considerados.
- Los aportes más significativos corresponden al NO2, los que se presentarían en la localidad Los Patos, donde, en cualquier caso, no se espera superar el 21% de la norma en los escenarios más desfavorables.

Es importante destacar que la comuna de Los Ángeles, según Decreto Supremo Nº11/2015, del Ministerio de Medio Ambiente, fue declarada zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 y por material particulado respirable MP10, ambas como concentración diaria. Además, al día de hoy, cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica, D.S N° 4/2017 que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para la Comuna de Los Angeles, instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de la comuna. Lo anterior, da cuenta de la importancia de estimar, evaluar y controlar el real impacto que tendrán las emisiones al aire de todas y cada una de las actividades emisoras del proyecto, considerando que ya existe un riesgo preexistente sobre la salud de la población en el área de influencia del proyecto.

Dado que la zona presenta un riesgo preexistente, considerando la condición basal del área de estudio, para la evaluación del impacto se utilizó la guía del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), titulada "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" (en adelante “Criterio de Significancia del SEA”) publicada en septiembre de 2023. Esta guía proporciona criterios cuantitativos para evaluar la significancia del impacto sobre la salud de la población atribuible a aumento de concentraciones de material particulado en el aire, en proyectos emplazados o que afecten a zonas con riesgo preexistente, tomando en cuenta la magnitud y duración de las concentraciones generadas.

La Guía para la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población (SEA, 2023b), plantea que la evaluación en zonas que presentan una condición de riesgo preexistente debe “[…] considerar el grado de aumento del riesgo, lo cual tiene relación directa con el aporte de estos contaminantes por parte del proyecto”. Bajo esta delimitación, el criterio de significancia entrega una base estadística que permite establecer si el aporte de un proyecto o actividad, en relación con la condición observada del contaminante (descripción del área de influencia) es o no significativa, para lo que se definen valores en magnitud y duración.

La tabla siguiente muestra los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años. Para el caso de la evaluación de impactos con una duración menor a 3 años, los valores son menos estrictos y están identificados en la misma guía. Así, no obstante, el proyecto considera un escenario de construcción de 2 años (periodo de mayores emisiones), para evaluar la significancia el titular consideró el criterio más restrictivo siguiente:

Tabla Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y MP2,5 sobre receptores humanos en zonas con riesgo preexistente

Contaminante	Periodo	Concentración [µg/m³]
MP_{10}	Percentil 98 diario	5,00
	Promedio Anual	1,00
$MP_{2,5}$	Percentil 98 diario	1,71
	Promedio Anual	0,33

A continuación, se presenta la evaluación de significancia de los aportes del proyecto de MP10 y MP2,5 para todos los escenarios más desfavorables posibles que se pueden configurar en el proyecto comparado con los valores establecidos en el criterio aludido y diferenciando las emisiones provenientes de las plantas de hormigón y las totales.

Tabla Evaluación de significancia de los aportes del proyecto en zona con riesgo preexistente

Contaminante		Receptor		Aporte de concentración por escenario					Cumplimiento de significancia					
Parámetro	Estadístico	ID	Receptor	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción +PH2	Valor de significancia	Construcción	PH1	PH2	Construcción +PH1	Construcción+ PH2
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
MP_{10}	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5,00	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_7	La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_11	Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	Promedio anual [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_1	Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_2	Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_3	Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_4	Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_5	Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_6	Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_7	La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_8	Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_9	Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_10	Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_11	Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_12	El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_13	El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_14	Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_15	Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_16	Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_17	Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_18	Butalelbún	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_19	Butalelbún	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_20	Butalelbún	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_21	Estación 21 de mayo	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
$MP_{2,5}$	P98 Diario [ug/m³]	R_22	Estación Los Ángeles Oriente	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,71	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Respecto de los aportes del proyecto, considerando la condición basal del área de estudio y el riesgo preexistente se puede concluir que:

-La estimación de emisiones del proyecto y su dispersión modelada en el aire demuestran que las emisiones del proyecto se concentran o acotan en el área del proyecto, mientras que los puntos de máxima concentración se presentan fuera o lejos de los receptores primarios del proyecto.
-Las emisiones del proyecto, y por ende sus concentraciones resultantes, son acotadas en el tiempo, dado que se concentran principalmente en los años que dura la construcción y particularmente en el año 1, correspondiente al año más intensivo respecto de los niveles de actividades por realizar, mientras que, en la operación del proyecto, dada sus características intrínsecas (parque Eólico) las emisiones atmosféricas disminuyen considerablemente.
-Las emisiones generadas por el proyecto se distribuyen en una amplia superficie territorial. Esto significa que, independientemente de su magnitud en volumen, las tasas de generación se prorratean en todas las zonas intervenidas durante la construcción.
- Los aportes obtenidos en la modelación de las emisiones atmosféricas del proyecto, en su escenario más desfavorable, están por debajo de los umbrales establecidos en el Criterio de Significancia del SEA mencionado.

Los resultados demuestran que las emisiones de material particulado PM10 o PM2.5 del proyecto no alcanzarán niveles que puedan significar un riesgo para la salud de la población.

Observante N°99: Marlene Eugenia Olivares Molina

Observación:
Para el mantenimiento de los aerogeneradores que desarrollará la empresa, esto perjudicará el curso normal de las actividades de zona. Al cabo de los años las aspas y turbinas del motor se deterioran, ¿qué medidas se han tomado para evitar la contaminación en los vertederos con estos componentes?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con respecto a las actividades de mantenimiento, se aclara que estas no afectarán el normal desarrollo de actividades de la zona, ya que la mantención tanto del parque (aerogeneradores y otras instalaciones), la subestación y su línea de transmisión, se realizará dos (2) veces al año, considerándose una duración de dos semanas. Los profesionales encargados, contaran con experiencia en el rubro, previamente hecho un proceso de selección y capacitación para el manejo del proyecto en la fase de operación correspondiente al mantenimiento en el Parque eólico. El objetivo es contar con profesional altamente capacitado y que cumpla con los estándares de mantención para el correcto funcionamiento de las partes y obras del presente proyecto. De acuerdo a la información presentada en el Anexo 2.1 de esta Adenda Complementaria, correspondiente a la descripción de proyecto, respecto a las mantenciones, es posible señalar lo siguiente:

Durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.

Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación:

Tabla. Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: Elaboración titular.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos durante:

- Transmisión: Cambio de aceite cada 1 año.
- Sistema hidráulico: Cambio de aceite cada 1 año.
- Descanso álabe y rotor principal: Cambio de aceite cada 1 año.
- Sistema de enfriamiento: Cambio de líquido refrigerante cada 1 año.

Mantenimiento correctivo
La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia
La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal

autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

Respecto al cierre del Proyecto, y el manejo de aspas y turbinas, en la actualidad se están implementando acciones para reciclar los componentes de gran tamaño de los parques eólicos como las "aspas". Es el caso de Europa en que los parques eólicos tienen mayor antigüedad y en donde países como España están trabajando fuerte para implementar plantas de reciclaje a partir de la extracción de los materiales de alto valor para posteriormente transformarlos en otros productos que puedan utilizarse en sectores diversos, como en paneles de construcción, en mobiliarios urbanos, tabiques o cerámica. En este sentido, se espera que, al cabo de concluir la vida útil del Proyecto, diferentes alternativas de reciclaje estén disponibles para los proyectos de Chile, y así gestionar adecuadamente estos materiales sin producir un menoscabo al medioambiente de las comunidades.

Observación:
¿Una vez finalizado el proyecto, la empresa ha preparado un protocolo de desmantelamiento correcto de los desechos, sin mayor intervención, tanto ambiental como vehicular?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si, la empresa ha preparado un protocolo de desmantelamiento correcto de los desechos. Este proceso se regirá de acuerdo al artículo 18, letra c.7 del reglamento del SEIA, el cual indica que se deberán describir las actividades, obras y acciones (lo anterior se encuentra descrito en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA).

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;

<u>Desenergización</u>

Como se indicó anteriormente, la primera actividad que indica el inicio de la Fase de Cierre será el proceso de desenergización de las instalaciones, la cual consta de la desconexión de los diferentes elementos del parque eólico, el sistema de almacenamiento y línea de transmisión de la red eléctrica para su correcta y segura manipulación.

<u>Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del Parque</u>

Esta actividad consiste en la remoción de las capas granulares de caminos y plataformas, mediante el uso de retroexcavadoras y bulldozer. Así mismo, las zanjas de la red de media tensión serán excavadas hasta los conductores eléctricos, los cuales serán retirados y llevados a la zona de instalación de faena para su acopio temporal y posterior traslado a puntos autorizados ubicados en Los Ángeles, circulando por Ruta 5. Se contempla el tapado de zanjas de media tensión abiertas con parte del material granular extraído. El material granular extraído sobrante será acopiado temporalmente dentro del polígono de intervención del parque eólico, para su retiro diario mediante camiones tolva hacia lugar autorizado por la SEREMI de Salud.

<u>Desarme aerogeneradores</u>

Esta actividad consiste en el desarme por partes de los aerogeneradores, comenzando desde el desmontaje de las aspas de cada aerogenerador, la nacelle, los componentes internos de las torres de acero y los diferentes tramos de torre de acero de cada aerogenerador. Se contempla principalmente el uso de grúas de diferentes alturas para realizar esta actividad. Cada componente de aerogenerador que sea desmontado será puesto

inmediatamente sobre camiones cama baja y camiones tolva para su traslado circulando por Ruta 5 a puntos autorizados por la SEREMI de Salud.

Demolición fundaciones de aerogeneradores

Luego del desarme de los aerogeneradores, se procederá a la demolición parcial de las fundaciones de hormigón armado de cada aerogenerador, hasta una profundidad de 30 [cm], mediante el uso de excavadoras. Los bloques de hormigón demolidos serán acopiados temporalmente dentro del polígono de intervención del proyecto y luego llevados a puntos de acopio autorizados. Se contempla rehabilitar la superficie con la adición de suelo natural, que permita mantener le geomorfología del lugar.

Desarme Sistema de Almacenamiento

Una vez desenergizados los equipos, comienza el desarme de los equipos y estructuras al interior de los contenedores, trasladando los residuos dependiendo de su naturaleza en sitios autorizados por la SEREMI de Salud.

Desmantelamiento de edificaciones

La acción tiene por objetivo retirar y desmantelar todo el mobiliario, estructuras y equipamiento de oficinas, talleres, dependencias y cualquier instalación existente construida al tenor del Proyecto. Todas las construcciones que sean factibles de desmontar serán desmanteladas, especialmente las que sean prefabricadas. Las obras de hormigón superficiales se demolerán, de preferencia, llevando los residuos a sitios de disposición final autorizados, mediante camiones tolva, circulando por Ruta 5 de manera que no produzcan impacto negativo de ninguna especie.

Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión

Luego del desarme de las estructuras de subestación elevadora y línea de transmisión, se procederá a la demolición de las fundaciones de hormigón armado de cada componente, hasta una profundidad de 30 [cm], mediante el uso de excavadoras. Los bloques de hormigón demolidos serán acopiados temporalmente dentro del polígono de intervención del Proyecto y luego llevados a puntos de acopio autorizados, circulando por Ruta 5. Se contempla rehabilitar la superficie con la adición de suelo natural, que permita mantener le geomorfología del lugar.

- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;

la topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas:

- Caminos principales y huellas de acceso a la LAT.
- Instalación de faena.
- Subestación eléctrica elevadora.
- Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores.
- Postes de la LAT.
- Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).

Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona. Cabe indicar que, se ejecutarán los trabajos exclusivamente en las áreas señaladas para las obras, no interviniendo, en ningún caso en áreas de vegetación adicionales.
Por otro lado, en virtud de lo anterior, no se contempla realizar una restauración de la morfología del lugar.

- Prevenir futuras emisiones, incluyendo las de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta, desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua.

Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.

- La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.

El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión.

Paralelo a la actividad anterior, se procederá a realizar el desmontaje de la instalación de faena. Las bodegas serán desmanteladas y retiradas del lugar de emplazamiento, en la medida que sea necesario, para evitar condiciones de riesgo. De igual forma, se retirará todo el mobiliario y equipos de oficinas, bodegas y otras instalaciones existentes

Observación:
Es importante relevar que los datos levantados para efectos de establecer los máximos permisibles para la fase de operación del proyecto, si bien se analizan en vista de un determinado rango de velocidad de viento. ¿Cuáles son las velocidades máximas de viento en la época estival?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a los datos obtenidos de la estación de medición de viento in-situ en el proyecto a 120m de altura, y extrapolando los datos a la altura del diseño evaluado de los aerogeneradores (150m) hay registros de velocidades de hasta 16 m/s, siento registros inusuales, donde la media registrada para los meses de verano es de 6,5 m/s. La presión atmosférica no presenta mayor variabilidad tanto inter como intra anual.

Además, es importante señalar, que la modelación para establecer los máximos permisibles para la fase de operación, considera 3 rangos de velocidad de viento 6-8 m/s, 8-10 m/s y entre 10-12 m/s, y como fuente emisora se considera el Nivel de Presión Sonora (NPS) máximo entre los mismos rangos, de acuerdo a la Guía para la Aplicación Del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, para Proyectos De Parques Eólicos en el SEIA.

Observación:
Debido a la instalación y de desmontaje de faena. ¿Qué harán con los residuos peligrosos que se obtienen de las acciones antes mencionadas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se informa a la comunidad que, para cada una de las fases del proyecto, el titular estima las cantidades de residuos peligrosos (RESPEL) que se generarán, y describe la forma del su manejo y disposición final. Esta evaluación es fundamental para garantizar que la gestión de los residuos cumpla con la normativa vigente y se realice de manera segura y responsable. A continuación, se detalla la generación y clasificación de los residuos peligrosos para las fases de construcción y cierre, así como los procedimientos establecidos para su almacenamiento y disposición final.

Durante la **fase de construcción**, la generación de residuos peligrosos (RESPEL) se estima en **0,9 ton/mes**. A continuación, se presenta la clasificación de los residuos peligrosos generados durante esta fase:

Tabla. Residuos Sólidos Peligrosos asociados a la Fase de Construcción

Tipo de Residuo	Categoría de RP			Código A	característica de peligrosidad	Cantidad (ton/mes)
	I	II	III			
Grasas	I.6			A3140	Inflamable	0,2
Paños con Aceite	I.9			A4060	Inflamable	0,1
Materiales absorbentes	I.8			A3020	Toxicidad Extrínseca	0,1
Materiales contaminados	I.9			A4060	Inflamable / Toxicidad Extrínseca	0,1
Paños con hidrocarburos				A4060	Inflamable / Toxicidad Extrínseca	0,1
Envases contaminados			III.2	A4130	Inflamable / Toxicidad Extrínseca	0,3
TOTAL RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS						0,9

Fuente: XPE Consult.

Durante la **fase de construcción**, se habilitarán tres (3) bodegas de acopio temporal (BAT) de 30 m² cada una, ubicadas en las instalaciones de faena. Estas bodegas servirán para almacenar temporalmente los residuos peligrosos (RESPEL), los cuales se dispondrán en tambores y contenedores cerrados y rotulados, cumpliendo con la clasificación y tipo de riesgo establecidos por la NCh 2190/2019 y el D.S. 148/2003 del Ministerio de Salud, que regula el manejo de residuos peligrosos. La disposición final de estos residuos será realizada por una empresa autorizada de la zona, que declarará oportunamente la cantidad de residuos según la legislación aplicable.

Durante la Fase de Cierre del Proyecto, la generación de RESPEL se estima en 0,9 ton/mes. A continuación, se presenta la clasificación de los residuos peligrosos durante esta fase (ver **Tabla**).

Tabla. Residuos Sólidos Peligrosos asociados a Etapa de cierre

Tipo de Residuo	Categoría de RP			Código A	característica de peligrosidad	Cantidad (ton/mes)
	I	II	III			
Grasas	I.6			A3140	Inflamable	0,2
Paños con Aceite	I.9			A4060	Inflamable	0,1

Materiales absorbentes	I.8			A3020	Toxicidad Extrínseca	0,1
Materiales contaminados	I.9			A4060	Inflamable / Toxicidad Extrínseca	0,1
Paños con hidrocarburos				A4060	Inflamable / Toxicidad Extrínseca	0,1
Envases contaminados			III.2	A4130	Inflamable / Toxicidad Extrínseca	0,3
TOTAL RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS						0,9

Fuente: XPE Consult.

En la **fase de cierre**, se habilitarán dos (2) bodegas de acopio temporal (BAT) de 30 m² cada una, localizadas en las Instalaciones de Faenas 1 y 3. Al igual que en la fase de construcción, los residuos peligrosos se almacenarán en tambores y contenedores cerrados y rotulados, de acuerdo con las normativas aplicables. La disposición final de estos residuos también será gestionada por una empresa autorizada, asegurando el cumplimiento de la legislación vigente en cuanto a la declaración de la cantidad de residuos.

Los residuos peligrosos para todas las fases serán almacenados de acuerdo con sus características de peligrosidad y compatibilidad química, permaneciendo hasta un máximo de 6 meses en el sitio de almacenamiento temporal, desde donde serán retirados y enviados a su disposición final en un lugar autorizado.

Observación:
La energía que producirá el proyecto. ¿A qué lugar o lugares se distribuirá? ¿Sí queda en la zona en cuánto se reducirán los costos de electricidad para la comuna de Los Ángeles?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La legislación vigente establece como premisa básica que las tarifas deben representar los costos reales de generación, transmisión y de distribución de electricidad asociados a una operación eficiente, de modo de entregar las señales adecuadas tanto a las empresas como a los consumidores, a objeto de obtener un óptimo desarrollo de los sistemas eléctricos.

Es relevante aclarar que el presente Proyecto corresponde a una iniciativa de Generación de Energía Renovable No Convencional (ERNC), que producirá energía limpia mediante la transformación de la energía del viento en electricidad. Al utilizar una fuente de energía renovable, el proyecto contribuirá al suministro creciente de la demanda de energía eléctrica en Chile de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente, ya que no depende de combustibles contaminantes. De esta forma, se busca potenciar el uso de recursos renovables de la región para generar energía limpia, minimizando impactos negativos en el medio ambiente y promoviendo un desarrollo sostenible. La energía generada por el Proyecto, será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional, el cual se extiende desde Arica hasta la isla de Chiloé, donde la distribución de la energía está dada por las necesidades y demanda dentro del territorio nacional. Por esta razón, el Proyecto no tiene relación directa con la tarifa.

La tarifa depende únicamente del mercado y empresas de servicio distribuidoras pueden cobrar a usuarios ubicados en su zona de distribución, por efectuar el servicio de distribución de electricidad, dado por la siguiente expresión:

Precio a usuario final = Precio de Nudo + Valor Agregado de Distribución + Cargo Único por uso del Sistema Troncal.

Por ende, cual no es atribuible al presente proyecto. Sin embargo, el Proyecto representa un beneficio significativo en materia de transición hacia el desarrollo de energías renovables y la política de des carbonización del estado de Chile.

Para mayor información del cálculo de tarifas vigentes en Chile, puede visitar: Web CNE (Comisión Nacional de Energía).

Por otra parte, si bien no se generará una reducción del costo de electricidad, es importante destacar que el titular posee una "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación. La política de asociatividad de ENGIE en Chile se fundamenta en cuatro pilares:

Participación, diálogo y convivencia: Promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realiza una sociabilización temprana del Proyecto, mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona. Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.

Aporte local en la cadena de valor: Se lidera en el territorio un proceso de levantamiento de necesidades y oportunidades locales para empleo, emprendimiento y prestación de servicios que puedan utilizarse en las distintas etapas del Proyecto. Específicamente, levantando durante la etapa de desarrollo, un catastro de proveedores locales, profesionales afines, emprendedores y disponibilidad de trabajadores calificados y no calificados que podrían participar durante las distintas etapas del Proyecto. Se desarrollan planes de capacitación acorde a las necesidades del Proyecto y a las posibilidades locales para personas naturales, empresas locales y emprendedores con el objetivo que se incorporen como trabajadores y proveedores durante las distintas etapas del Proyecto. Estas iniciativas se realizan en conjunto con la respectiva Municipalidad, autoridades regionales y nacionales. ENGIE privilegiará también alianzas con otras entidades públicas o privadas, que le permitan que el valor del Proyecto se potencie y traer los mayores beneficios posibles a la zona.

Iniciativas de desarrollo local: ENGIE se compromete a generar una serie de instancias con el objetivo de definir, en conjunto con los representantes de la comunidad y autoridades locales, iniciativas de desarrollo en beneficio del territorio. Dichas instancias pueden ser mesas de trabajo generales o temáticas, talleres especializados, fondos concursables u otras las que deben asegurar la representatividad del territorio. Estas instancias e iniciativas se trabajan con los representantes locales.

Acceso a la energía: Asociatividad energética. ENGIE se compromete a promover el acceso a energía renovable a la comunidad, especialmente en la infraestructura pública local y/o comunitaria.

Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación:
Tomando en consideración la cantidad de antenas eólicas y de torres de alta tensión, si en la zona se quisiera fomentar el turismo ¿Cómo se degenera el paisaje visualmente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a la consulta, se informa que el proyecto ha considerado de manera integral los posibles impactos visuales sobre el paisaje y su relación con el turismo en la zona. En los análisis que se encuentran en el Estudio Complementario de Paisaje y turismo del Anexo 4.7 de la adenda, se estableció un Área de Influencia

(AI) específica para el componente turismo, definida mediante un buffer de 2 km alrededor del área del proyecto (ver en siguiente figura). Esta delimitación se realizó tomando en cuenta los elementos turísticos cercanos, como atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc., conforme a un análisis iterativo que abarcó las escalas regionales, provincial, y comunal.

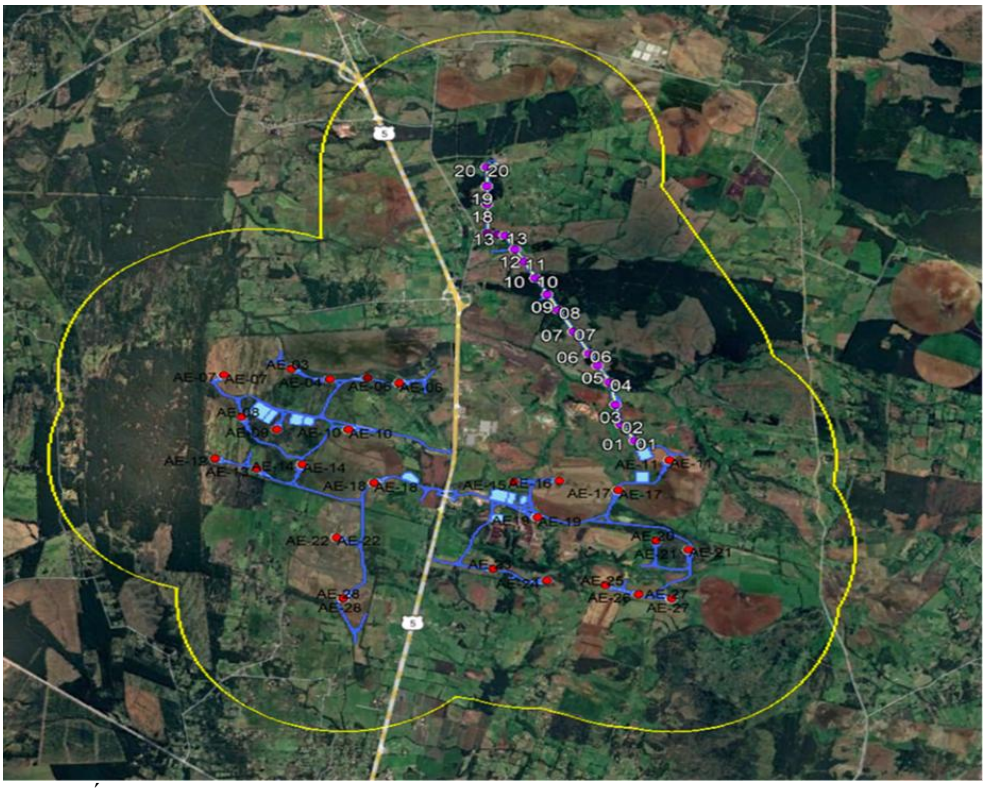


Figura. Área de influencia componente Turismo
Fuente: Anexo 4.7 de la adenda

Se destaca entonces, que a continuación de la presentación del AI, utilizando como fuentes de información a SERNATUR (2014), IDE Chile (2018, 2019, 2020, y 2021), e información de la Municipalidad de Los Ángeles (2021); el estudio de línea base de turismo presenta y caracteriza a la Región del Bio bío, y luego va acotando, catastrando a nivel de la provincia del Biobío y luego a nivel de la comuna de Los Ángeles, que es donde se localiza el Proyecto.
En ese proceso secuencial el estudio de línea base de turismo identifica:

- 218 atractivos turísticos a nivel regional;
- 3 circuitos turísticos a nivel regional;
- 8 destinos turísticos a nivel regional;
- 2 ZOIT a nivel regional:
- 44 atractivos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 circuitos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 3 destinos turísticos en la Provincia del Biobío;
- 1 ZOIT en la Provincia del Biobío;
- 14 atractivos turísticos en la comuna de Los Ángeles; 5 identificados por SERNATUR y 9 la Municipalidad en su "Guía de atractivos turísticos de Los Ángeles". Todos son de jerarquía regional o local;
- 1 destino turístico (Saltos del Laja) a nivel comunal;
- 1 ZOIT (Saltos del Laja) a nivel comunal; y
- 171 servicios turísticos a nivel comunal.

Luego, el estudio de línea base ambiental da cuenta de la concentración del sistema turístico en la ciudad de Los Ángeles y más aún en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km

de la obra más cercana del Proyecto y desde este último punto (Salto del Laja), tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en la Adenda del EIA, no es visible el Proyecto.
Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo.
El análisis de intervisibilidad determinó que la visibilidad de las infraestructuras del proyecto, como los aerogeneradores y torres de alta tensión, está acotada al área inmediatamente circundante al proyecto y no se extiende hasta las zonas de interés turístico principales.
Es importante mencionar que, aunque el AI de turismo se intersecta con el destino turístico Salto del Laja, la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Turístico en el SEIA" no considera a los destinos turísticos como una variable crítica para establecer el valor turístico, lo que se reflejó en una baja afectación visual y turística en el AI.
En resumen, aunque la presencia de aerogeneradores y torres de alta tensión puede alterar visualmente el paisaje en las inmediaciones del proyecto, los análisis realizados demuestran que no existe una afectación significativa en las áreas turísticas principales.

Observación:
¿La empresa ha realizado o cumplido con todas y cada una de regulaciones ambientales vigentes para un proyecto de ésta envergadura?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular se encuentra en la etapa de evaluación ambiental de su Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Bajo esta premisa, al momento del ingreso del EIA al SEIA el Titular ha cumplido con los requerimientos mínimos de información a presentar, de acuerdo a los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), razón por la cual fue admitido a tramitación.

De acuerdo al D.S 40/2012 que Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), los contenidos mínimos de los Estudios de Impactos Ambiental corresponden a los siguientes:

"a) Un índice que enumerará los capítulos, tablas, figuras, planos, cartografía y anexos del Estudio de Impacto Ambiental, cuya denominación deberá reflejar su contenido de manera simple y clara.

b) Un resumen del Estudio de Impacto Ambiental.

c) Una descripción del proyecto o actividad…

d) La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma…
e) La línea de base, que deberá describir detalladamente el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente…

f) Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad…

g) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental…

h) Cuando el proyecto o actividad deba presentar un Estudio de Impacto Ambiental por generar riesgo para la salud de la población a que se refiere la letra a) del artículo 11 de la Ley, y no existiera Norma Primaria de Calidad o de Emisión en Chile o en los Estados de referencia que señale el artículo 11 del presente Reglamento,

el proponente deberá considerar un capítulo específico relativo a los potenciales riesgos que el proyecto o actividad podría generar en la salud de las personas…

i) Un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos del proyecto o actividad descritos en la letra g) del presente artículo…

j) Un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencia identificadas, según lo establecido en el Párrafo 2° del Título VI de este Reglamento…

k) Un Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes, de conformidad a lo establecido en el Párrafo 3° del Título VI de este Reglamento…

l) El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable…

m) La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente…

n) Una ficha en la cual se resuman, para cada fase del proyecto o actividad, los contenidos a que se refieren las letras c), f), g), i), j), k), l) y m) del presente artículo, a fin de facilitar la fiscalización a que alude el artículo 64 de la Ley…

o) La descripción de las acciones realizadas previamente a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas…

p) Un apéndice del Estudio de Impacto Ambiental que incluirá, según corresponda, toda la información documentada que sirva de apoyo para la comprensión del Estudio..."

Por lo tanto y en virtud del artículo 35 del RSEIA el Titular debe demostrar en el proceso de evaluación ambiental que cumple con:

a. La normativa de carácter ambiental,

b. Si se han identificado todos los permisos ambientales sectoriales aplicables al proyecto, pronunciándose expresamente respecto del cumplimiento de los requisitos y contenidos de dichos permisos, si corresponde;

c. Si las medidas propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental se hacen cargo apropiadamente de los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Si el Titular responde las observaciones durante su proceso de tramitación acreditando el cumplimiento de los literales a, b y c indicados anteriormente obtendrá la Resolución de Calificación Ambiental Favorable (RCA), por cuanto se deduce que cumple con toda la normativa y regulaciones ambientales vigentes.

Observación:
¿Habrá durante la construcción del proyecto alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado? Deberá realizar un análisis especial y detallado respecto a estas actividades y modelar el aporte de dichas actividades a la concentración de material particulado sobre los receptores cercanos y posteriormente, evaluar el impacto y proponer las medidas que correspondan.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para este Proyecto, según lo indicado por el Titular respecto de los resultados de la modelación de la calidad de aire presentados en el **Anexo 4.17** de la Adenda, en su escenario más desfavorable, las emisiones del proyecto (incluyendo la planta de hormigón en su interior), se encuentran bajo los umbrales establecidos en el Guía "EVALUACIÓN SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO DE LAS EMISIONES DE UN PROYECTO O ACTIVIDAD EN ZONAS SATURADAS EN EL MARCO DEL SEIA (SEA, 2023"). Por lo tanto, no se pone en riesgo la salud de las personas y, por ende, no se requiere del monitoreo de calidad de aire al que se alude en la consulta ciudadana.
Respecto al control de emisiones de material particulado, los flujos de camiones que se Respecto al monitoreo de la calidad del aire, se indica que el Titular del Proyecto ha adoptado las siguientes medidas:

- Todos los vehículos motorizados deberán contar con el certificado de revisión técnica y de gases al día, además de mantenciones periódicas, según aplique.
- El trasporte de materiales será realizado con la carga cubierta.
- La maquinaria utilizada contará con sus mantenciones y revisiones técnicas al día.
- La mantención de la maquinaria será realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, en talleres mecánicos autorizados.
- Se instruirá a los trabajadores que los vehículos y maquinarias que no estén siendo utilizados detengan sus motores.
- Se prohibirá la quema de maderas, basura u otros materiales combustibles.
- Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavación.
- Los vehículos circularán a velocidad moderada (máximo 30 km/h para vehículos con carga y sin carga, en caminos no pavimentados), lo cual quedará estipulado en el contrato de prestación de servicios
- Se humedecerán las pilas de tierra y escombros.
- Se mantendrá el área de la obra aseada y sin desperdicios.
- Se mantendrán aceras internas circundantes a la obra.

Observación:
Siendo una zona de probables incendios forestales en época estival producidas por el humano o por las líneas de alta tensión (sin una debida mantención), ¿Existen medidas de seguridad en torno a los incendios?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si, efectivamente, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura.

	o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".

Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas:

	• El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
¿Cuál es el riesgo de incendios tras haber una tala de bosque nativo el cual proporciona humedad al suelo?, ¿Se consideran medidas suficientes de control por incendios forestales a la reforestación? ¿Se debe incorporar medidas de protección como cortafuego?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la consulta realizada, el titular declara que efectivamente al realizar una corta de vegetación, específicamente en bosque nativo, existe el riesgo de incendios forestales debido a varios factores:
Reducción de humedad: Los árboles en los bosques nativos ayudan a retener la humedad en el suelo a través de la transpiración de las plantas y la sombra que proporcionan.
Mayor exposición al sol: Sin la cubierta forestal, el suelo y la vegetación restante están más expuestos a la luz solar directa.
Acumulación de material inflamable: Después de la tala, los restos de árboles y otros materiales vegetales pueden acumularse en el suelo, creando un combustible adicional para los incendios.
Cambios en los patrones de viento: La eliminación de árboles puede alterar los patrones de viento locales, lo que puede afectar la velocidad y la dirección de la propagación del fuego.
En virtud de lo comentado, la actualización del PAS 148 (Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) del cual se desprende el “Plan de manejo corta y reforestación de bosques nativos para ejecutar obras civiles” aborda medidas de prevención, control y combate de incendio forestal en las áreas a intervenir de Bosque Nativo, con el fin específico de disminuir este riesgo.
El plan de prevención contempla como medida general a las actividades de corta y reforestación, las especificaciones indicadas en el documento “Pauta de prescripciones técnicas programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. 701/1974. Versión 4.1 - octubre de 2022”.

De manera específica, se propone implementar letreros con mensajes sobre la importancia de la prevención de incendios forestales y medidas básicas de prevención, en cuanto al riesgo que implica el encender fuego en ambientes naturales (por ejemplo: no realizar fogatas; evitar botar basura, cigarrillos, fósforos, u otros). Asimismo, se instruirá al personal en la prevención de incendios, además de las acciones que se encuentran prohibidas durante las faenas. Por otro lado, se mantendrán herramientas básicas para control primario de incendios (palas, razones, rastrillos y bombas de espalda), ubicados en las instalaciones del Proyecto, que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego.
Respecto del tipo de obra del Proyecto y sus características de construcción y operación, el Titular no contempla la elaboración de cortafuegos, debido a de que las obras serán caminos de acceso y construcción de plataformas de torres eléctricas, por su parte, la línea de transmisión, contempla una faja de seguridad sobre la cual existirá manejo de vegetación de tal manera de cumplir con la normativa eléctrica para evitar la generación de incendios, actuando en sí misma como un cortafuegos (faja de seguridad) y evitando la proliferación de malezas con aplicación de métodos mecánicos. En complemento a lo anterior, cabe señalar que, por exigencias de la normativa eléctrica, ante cualquier perjuicio ocurrido a la línea eléctrica por eventos naturales o por terceros, ésta cuenta con un mecanismo automático e instantáneo de desenergización que evitará la ocurrencia de focos de incendio. Además, se considerará una zonificación del área donde se ejecutarán actividades de corta y reforestación, así como en el área de influencia del Proyecto. Para cada zona definida, se informará al personal de los riesgos asociados a cada actividad, y de las medidas tendientes a prevenir estos riesgos.
Por otro lado, respecto a las medidas de control, es importante indicar que la organización de medios de combate comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes. El personal que se encuentre disponible más cerca del lugar del incendio comenzará a combatir de inmediato, construyendo las líneas de control que sean necesarias. Asimismo, el encargado de las comunicaciones dará primera prioridad a las referidas al incendio y dispondrá el traslado del personal al lugar del incendio en el caso de que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atento a instrucciones. Si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa contratista que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio.
En relación con los equipos y herramientas que se utilice para efectuar la faena de roce, durante la construcción, habrá herramientas e implementos básicos especializados para las personas que efectúen el combate inicial de un incendio en cada frente de trabajo, estas herramientas pueden ser: palas forestales; rastrillos Mc Leod, rozones, palmetas, rastrillo segador y bomba de espalda.
Dentro de la estructura de operaciones del Proyecto, se designará a una persona que tendrá por objeto recibir información de las cuadrillas de trabajo, disponer o instruir el traslado de mayores recursos y personal si fuere necesario, así como realizar la coordinación con CONAF para solicitar la participación de brigadas profesionales de combate de incendios. Esta persona estará equipada con un teléfono celular o equipo de radio cumpliendo, además, otras funciones que le sean asignadas.
En conclusión, el PAS 148 aborda medidas de prevención, control y combate de incendio forestal durante la intervención del Bosque Nativo, con el fin de no aumentar el riesgo de incendios por la actividad realizada.
Además, es importante señala la corta de vegetación es necesaria ya que sobre dichos sectores se dispondrán obras del Proyecto, por tanto, en estas áreas no quedarán susceptibles a calentamiento del suelo, ya que sobre ellas dispondrán instalación de obras como instalación de faenas, líneas de transmisión, entre otros.
No obstante, lo anterior, si bien es cierto que el Proyecto requerirá la corta de vegetación para el establecimiento de obras permanentes y temporales, el Titular ha establecido las siguientes medidas preventivas con el fin de reducir el riesgo de incendio y de otros riesgos:

- **Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto:** Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
- **Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable:** Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
- **Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes:** El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

En caso de incendio, el Titular ha establecido la medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia, detallada en respuesta previa.

Se contará con una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Además, se contará con distintos tipos de almacenamiento y tratamiento de acuerdo con los tipos de residuos y sustancias generadas, de forma que no interactúen con otros elementos del medio y puedan generar un foco de incendio.
En cuanto al cerco perimetral, se indica que este se construirá con malla metálica tipo Ursus, Acmafor o similar, con pilares de hormigón o acero, o será de tipo bulldog o bulldozer, dependiendo de la instalación.

Observación:
Por la cantidad de personal que se contratará ¿Existirán las adecuadas medidas de seguridad, considerando la posible dificultad de acceso vehículos de emergencia?, ¿Qué planes de emergencia y evacuación tiene considerado el titular en caso de accidentes?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los riesgos y/o accidentes laborales, el Titular dará cumplimiento a la normativa vigente correspondiente a:

- Ley 16.744/1968 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, la cual establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Ley 18.490/1986 del Ministerio de Hacienda, la cual establece seguro obligatorio de accidentes personales causados por circulación de vehículos motorizados.
- D.S. 594/2000 del Ministerio de Salud que aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- D.S. 40/1969 del Ministerio del Trabajo y Previsión social que aprueba reglamento sobre prevención de riesgos.
- Ley 21.364/2021 del Ministerio del Interior y Seguridad Pública que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres.

Conforme a lo anterior, el Titular exigirá a cada contratista involucrado en la construcción, operación y cierre de obras, que implemente un programa de prevención de riesgo con, a lo menos, las actividades siguientes:

a. Inducción al trabajador nuevo;
b. Charlas de capacitación a los trabajadores;
c. Inspecciones a los lugares de trabajo;
d. Investigaciones de accidentes;
e. Entrega y control de uso de los elementos de protección personal;
f. Mantención de estadística de accidentes de trabajo, con la obtención de los If, Ig,

Tr, y Tac;

g. Control de orden y aseo de los ambientes de trabajo y vías de circulación;
h. Auditoría del programa.

En cuanto a la evacuación, el proyecto contará con cuatro vías de acceso desde ruta 5, las que serán diseñadas para el ingreso/salida de camiones sobredimensionados. Desde esta perspectiva no existirá dificultad para la circulación vehicular y los vehículos involucrados en alguna emergencia o contingencia o bien ante la necesidad de una evacuación, podrán acceder o retirarse de manera expedita al área del proyecto.
Finalmente, se indica que el Titular presenta en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc).
Además, en este mismo Plan, se incluyen una Estrategia General de Prevención de Riesgos la cual contempla lo siguiente:

Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.
Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación:
Chile es un país sismológico, para evitar riesgo tanto para personal que está en la construcción del proyecto como a los habitantes de la zona. ¿Qué planes de emergencia y evacuación tiene considerado el titular en caso de terremotos?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el Titular realizó un Estudio de Peligros Geológicos, la cual se encuentra en el **Anexo 3.7** del EIA, en el cual se evaluó:

- Peligro de Tsunami
- Peligro Sismológico
- Peligro Volcánico
- Remociones en Masa
- Áreas de inundación por condiciones climatológicas

A modo general, los resultados indicaron que, el peligro sísmico asociado a la zona regional corresponde a los terremotos subductivos que desencadenan megaterremotos mayores a Mw=8.0, este peligro posee carácter permanente de los cuales no se puede descartar su ocurrencia en el período de vida útil del Proyecto. No existen antecedentes, estudios o registros históricos, de la sismicidad local, debido a la ausencia de evidencias, sin embargo, según las características del Proyecto se hace indispensable cumplir con la normativa sísmica (NCh2369.Of2003) para edificaciones industriales con la finalidad de disminuir el impacto de los eventos sobre la infraestructura.
Sin perjuicio de lo anterior, se debe tener en cuenta que en todo proyecto pueden existir riesgos de que ocurran accidentes de cualquier tipo, por lo que lo importante, es identificar aquellos riesgos y minimizarlos lo más posible. Por esta razón, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-**1** "Sistemas de generación de energía eólica", que establece los requisitos de diseño de aerogeneradores y parques eólicos. Esta norma constituye la base para el diseño, la fabricación, la instalación, la operación y mantenimiento de aerogeneradores, así como para el proceso de control de calidad asociado. Constituye, por tanto, una referencia técnica fundamental, utilizada por todos los fabricantes y empresas del sector eólico.
la norma UNE-EN IEC 61400-1 corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad. De esta manera, los materiales se evalúan según su:
- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.
Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
Además, se aclara que el funcionamiento de cada aerogenerador será supervisado y operado a distancia mediante control remoto y control local cuando se requiera realizar alguna mantención o reparación. Para el mantenimiento tanto del parque ya sea aerogeneradores y otras instalaciones, la subestación y su línea de transmisión, se considera que esta se pueda realizar dos (2) veces al año, donde se considera que la duración de estas mantenciones dure dos semanas. Los profesionales encargados, contaran con experiencia en el rubro, previamente hecho un proceso de selección y capacitación para el manejo del proyecto en la fase de operación correspondiente al mantenimiento en el Parque eólico. El objetivo es contar con profesional altamente capacitado y que cumpla con los estándares de mantención para el correcto funcionamiento de las partes y obras del presente proyecto.
Para las labores administrativas y de mantenimiento de todas las obras del Proyecto se realizará en una jornada laboral será de lunes a domingo en horario diurno, de acuerdo con la legislación vigente. Eventualmente se implementará un turno en horario nocturno, sujeto a las restricciones de desmontaje debido al viento.
Durante la fase de operación del Proyecto, se realizarán mantenciones preventivas de los equipos e instalaciones de forma continua. Esta comprende la limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante.
Finalmente, se indica que el Titular presenta en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc.). En la siguiente Tabla se detallan medidas ante riesgo de movimiento sísmico:

Tabla. Riesgo de Movimiento Sísmico	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las obras y equipos del Proyecto responden a normas de diseño y calidad, tanto chilenas como Internacionales, en las cuales se aplican diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Proyecto. Si bien este riesgo no se puede prevenir, si se pueden mitigar sus consecuencias sobre el personal, dentro de las que destacan las siguientes:

	• Se dispondrá de planes de evacuación del personal ante este tipo de eventos. • Establecer simulacros periódicamente. • Previa a las actividades de mantención, los trabajadores deberán ser informados sobre el Protocolo de Respuesta a Emergencias, inducción que deberá indicar las zonas de seguridad, vías de evacuación, entre otros contenidos. • Se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo. • Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. • Capacitar a los trabajadores sobre el uso de las zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto darán cumplimiento a normativa chilena sísmica. • Tener con fácil acceso botiquín con los implementos básicos, linterna con pilas y una radio. En caso de estar presente en el sector, el Prevencionista de Riesgo liderará las acciones de evacuación y resguardo del personal, de lo contrario el manejo del personal estará a cargo del ITO de la Obra en la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Controlar periódicamente que se dé cumplimiento a lo siguiente: ✓ Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo. ✓ Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. ✓ Verificar el estado y acceso del botiquín, el cual contendrá los implementos básicos, además de linterna con pilas y una radio. ✓ Capacitación de los Planes de Emergencias. ✓ Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. ✓ Verificar en terreno los letreros que indican las vías de evacuación disponibles. ✓ Tener en obra acceso a los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Durante el sismo o terremoto</u> • Se cortará la energía eléctrica y se apagaran los equipos eléctricos que estén en funcionamiento. • Los encargados/coordinador/a de emergencia de seguridad designados, guiarán a todo el personal para que sigan las siguientes instrucciones: o Mantener la calma. o Ubicarse en un lugar de protección sísmica, alejado de ventanas o elementos que puedan representar un riesgo ante su eventual caída. De preferencia, ubicarse frente a muros estructurales o aquellos de construcción más sólida. o Si hay desprendimientos de materiales, protegerse debajo de escritorios o mesas. o No abandonar el predio y/o edificio en el que se encuentre, debido al riego de que pueden caer trozos de vidrios u otros objetos, hasta que el sismo o terremoto haya pasado. o No utilizar fósforos, encendedores o velas. En caso de necesitar luz, usar sólo linternas. <u>Después del sismo o terremoto:</u> • Se procederá a evacuar a todo el personal a las zonas de seguridad respectivas, incluso las visitas presentes en esa instancia. • Se procederá al conteo respectivo del personal y revisión de su estado de salud. • En caso de ser necesario se informará a los cuerpos de emergencia externos (bomberos, ambulancia, etc.). • El o la coordinador/a de emergencia, en conjunto con quien se designe en el momento, inspeccionarán las instalaciones del Proyecto para verificar su estado posterior al sismo. • Asimismo, deberán detectar fugas, derrames u otros riesgos posibles en las instalaciones. • De existir un derrame, se trabajará en su contención acorde a lo señalado en el numeral relacionado al Riesgo de Derrames de Sustancias Peligrosas definido en este mismo plan. • Posterior a las inspecciones realizadas a todas las instalaciones de la planta, el personal encargado de la emergencia autorizará el reinicio de las actividades laborales.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Aplica sólo en caso de que se configure algún efecto de consideración ambiental. En caso de corresponder, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
¿El titular ha considerado que Chile un país sismológico para la instalación del proyecto? ¿Cuál es la norma que se utilizará para construir proyectos eólicos en sitios de alto riesgo sísmico?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sí se ha considerado que Chile es un país sismológico. Se ha desarrollado a lo largo del capítulo contingencias y emergencias. En el caso particular, los resultados indicaron que, el peligro sísmico asociado a la zona regional corresponde a los terremotos subductivos que desencadenan megaterremotos mayores a Mw=8.0, este peligro posee carácter permanente de los cuales no se puede descartar su ocurrencia en el período de vida útil del Proyecto. No existen antecedentes, estudios o registros históricos, de la sismicidad local, debido a la ausencia de evidencias, sin embargo, según las características del Proyecto se hace indispensable cumplir con la normativa sísmica (NCh2369.Of2003) para edificaciones industriales con la finalidad de disminuir el impacto de los eventos sobre la infraestructura.

Observación:
Chile es un país donde puede ocurrir desastres naturales (fuertes vientos, lluvias por varios días, terremotos, erupciones de volcán) para estos eventos. ¿Existen planes de contingencia?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente el Estudio de Impacto Ambiental considera un capítulo denominado Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8 del EIA, actualizado en Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional).En este Plan se identifican las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente y las personas en el área de emplazamiento del proyecto Parque Eólico El Rosal, con motivo del desarrollo de sus diferentes fases (construcción, operación y cierre), y se establecen las respectivas medidas a implementar para la prevención y el control de cada una de ellas.
En relación a los desastres naturales, en las tablas a continuación se detallen las medidas consideradas:

Tabla 9.1.1. Riesgo de Movimiento Sísmico	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar	Las obras y equipos del Proyecto responden a normas de diseño y calidad, tanto chilenas como Internacionales, en las cuales se aplican diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Proyecto. Si bien este riesgo no se

para prevenir la contingencia	puede prevenir, si se pueden mitigar sus consecuencias sobre el personal, dentro de las que destacan las siguientes: • Se dispondrá de planes de evacuación del personal ante este tipo de eventos. • Establecer simulacros periódicamente. • Previa a las actividades de mantención, los trabajadores deberán ser informados sobre el Protocolo de Respuesta a Emergencias, inducción que deberá indicar las zonas de seguridad, vías de evacuación, entre otros contenidos. • Se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo. • Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. • Capacitar a los trabajadores sobre el uso de las zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto darán cumplimiento a normativa chilena sísmica. • Tener con fácil acceso botiquín con los implementos básicos, linterna con pilas y una radio. En caso de estar presente en el sector, el Prevencionista de Riesgo liderará las acciones de evacuación y resguardo del personal, de lo contrario el manejo del personal estará a cargo del ITO de la Obra en la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Controlar periódicamente que se dé cumplimiento a lo siguiente: ✓ Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo. ✓ Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. ✓ Verificar el estado y acceso del botiquín, el cual contendrá los implementos básicos, además de linterna con pilas y una radio. ✓ Capacitación de los Planes de Emergencias. ✓ Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. ✓ Verificar en terreno los letreros que indican las vías de evacuación disponibles. ✓ Tener en obra acceso a los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Durante el sismo o terremoto</u> • Se cortará la energía eléctrica y se apagaran los equipos eléctricos que estén en funcionamiento. • Los encargados/coordinador/a de emergencia de seguridad designados, guiarán a todo el personal para que sigan las siguientes instrucciones: o Mantener la calma. o Ubicarse en un lugar de protección sísmica, alejado de ventanas o elementos que puedan representar un riesgo ante su eventual caída. De preferencia, ubicarse frente a muros estructurales o aquellos de construcción más sólida. o Si hay desprendimientos de materiales, protegerse debajo de escritorios o mesas. o No abandonar el predio y/o edificio en el que se encuentre, debido al riego de que pueden caer trozos de vidrios u otros objetos, hasta que el sismo o terremoto haya pasado. o No utilizar fósforos, encendedores o velas. En caso de necesitar luz, usar sólo linternas. <u>Después del sismo o terremoto:</u> • Se procederá a evacuar a todo el personal a las zonas de seguridad respectivas, incluso las visitas presentes en esa instancia. • Se procederá al conteo respectivo del personal y revisión de su estado de salud. • En caso de ser necesario se informará a los cuerpos de emergencia externos (bomberos, ambulancia, etc.). • El o la coordinador/a de emergencia, en conjunto con quien se designe en el momento, inspeccionarán las instalaciones del Proyecto para verificar su estado posterior al sismo. • Asimismo, deberán detectar fugas, derrames u otros riesgos posibles en las instalaciones. • De existir un derrame, se trabajará en su contención acorde a lo señalado en el numeral relacionado al Riesgo de Derrames de Sustancias Peligrosas definido en este mismo plan.

	• Posterior a las inspecciones realizadas a todas las instalaciones de la planta, el personal encargado de la emergencia autorizará el reinicio de las actividades laborales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Aplica sólo en caso de que se configure algún efecto de consideración ambiental. En caso de corresponder, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Tabla 9.1.2. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento.

	• Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
Cabe señalar que en la misma región han ocurrido accidentes provocados por desprendimiento de aspas de aerogeneradores lo que causa temor en la población y un riesgo que se ve incrementado al tener aerogeneradores que exceden la vida útil recomendada. ¿Existe algún protocolo de mitigación por los eventuales accidentes?

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es importante señalar que cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.
Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento.
De esta manera los aerogeneradores estarán diseñados para soportar de manera segura las condiciones de ciento definidas por la clase seleccionada.
Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.

En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA

El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.

Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)

El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.

Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.

Sistema de Protección contra Rayos

El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.

Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.

Mantenimiento preventivo

La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses

Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

De igual forma, es importante destacar que el titular posee una "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación.

Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

De igual manera, el Proyecto considera en su Plan de contingencias y Emergencias los planes de contingencia y emergencia frente Eventos Meteorológicos extremos los cuales se detallan a continuación:

Tabla 9.1.2. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado.

	- Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
¿Existe estadística por el titular para asegurar que habrá un incremento en los puestos laborales y en la oferta de trabajo para los habitantes de la zona y cuántos serán los cupos permanentes?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa a la observante que el titular podría generar un incremento de puestos laborales a nivel local. Esto se traduce en que la mano de obra requerida por el proyecto, y, por ende, los empleos que se generarán se detallan en la siguiente tabla de a continuación:

Tabla 40. Mano de obra

Fase	Mano de obra máxima	Mano de obra promedio
Construcción	450	300
Operación	11	-
Cierre	225	110

Fuente: XPE Consult

Lo anterior, ratifica y enfatiza que el Titular privilegiará la contratación de mano de obra local para su Proyecto. Este compromiso se realizará mediante un trabajo en conjunto con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de la comuna de Los Ángeles, con el objetivo de encontrar aquellas personas que se encuentren buscando empleo, y que cuenten con las características técnicas requeridas por el Proyecto. El Titular mantendrá

abierto todos los canales de comunicación con la OMIL de la Municipalidad de Los Ángeles con la finalidad de facilitar el acceso, la comunicación y empleabilidad de los residentes de la comuna de Los Ángeles, y en segundo lugar los residentes de la Región del Biobío. Respecto a lo anterior, es importante aclarar que el Proyecto no compromete un porcentaje o cantidad mínima de trabajadores locales, debido a que algunos de los puestos de trabajo requieren estudios y capacitaciones específicas. Por lo mismo, cabe la posibilidad de que algunas posiciones no puedan ser cubiertas por residentes locales, y, por tanto, deban ser contratados de otras regiones. No obstante, se refuerza que el Titular privilegiará la mano de obra local, siempre y cuando exista disponibilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos requeridos en los diferentes puestos de trabajo que se generen las fases del Proyecto.

Al respecto, el Titular adquirió el compromiso que se detalla a continuación: **Tabla . CAV-08 Aporte local en la cadena de valor**

CAV-08 Aporte local en la cadena de valor	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Descripción: Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos. Justificación: Necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Con un mínimo de dos (2) meses previos al comienzo de cada fase, se llevará a cabo un proceso de llamado a postulación de trabajo para las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Para lo anterior, el Titular elaborará un listado de cargos y servicios requeridos para cada una de las fases del Proyecto, y realizará la difusión del proceso de contratación. Dicha difusión entregará los requisitos técnicos y/o profesionales que deben cumplir los postulantes a las ofertas laborales. Se fomentará la contratación de mano de obra y servicios, en primera instancia, de habitantes de las entidades pertenecientes al AI Medio Humano, lo anterior dependiendo de los requerimientos específicos de las obras y actividades asociadas a cada fase del Proyecto. Se trabajará con la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de la Municipalidad de Los Ángeles y las organizaciones sociales locales para obtener información respecto a qué habitantes de las entidades del AIMH deseen trabajar. Para esto se les entregará una ficha para que puedan presentar un currículum vitae abreviado, y sus expectativas laborales (rubro). Luego se sistematizarán para ser presentadas a las empresas contratistas cuando estas se presenten. Oportunidad: El proceso de selección comenzará con posterioridad a la obtención de la resolución de calificación ambiental, con un mínimo de 2 meses previo al comienzo de cada fase del Proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de los curriculum vitae y/o antecedentes recepcionados. - Contrataciones realizadas por el Titular, contratistas o subcontratistas (en caso de existir) para cada fase.
Forma de control y seguimiento.	- Registros de oferta laboral enviados a la OMIL. - Registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto. - Reporte del registro de postulantes y trabajadores y/o servicios locales contratados previo a cada fase del Proyecto.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Sobre el "aporte local en la cadena de valor", se le solicita aclarar y detallar las acciones de las cuales serán beneficiadas las personas que habitan el territorio donde se emplaza el proyecto. ¿Cuáles serán los aportes en el beneficio social de la comunidad en cuanto a la salud, educación, transporte, deporte y cultura?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Lo que contempla el "Aporte local en la cadena de valor" es la generación de oportunidades laborales, fomentando la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto. Dicho esto, el proyecto no tiene compromisos asociados a salud, educación, transporte, cultura, ni a ninguna otra temática porque es un proyecto privado que no tiene vinculación con áreas de desarrollo que son de competencias del estado a través de la gestión local como es la Municipalidad u otros órganos del estado. No obstante, el Titular ha adquirido el compromiso voluntario detallado en la siguiente tabla.

Tabla . CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • **Iniciativas de desarrollo local:** estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de

	infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • **Acceso a Energías Renovables:** implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes.

	Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Si hoy el cambio climático es un gran problema para la naturaleza y la sociedad ¿Este proyecto dañará espacios naturales acelerando el cambio climático?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. A medida que las emisiones de gases de efecto invernadero cubren la Tierra, atrapan el calor del sol, lo que conduce al calentamiento global y al cambio climático. El mundo se calienta ahora más rápido que en cualquier otro momento de la historia del que haya registros. Con el tiempo, las temperaturas más cálidas están cambiando los patrones climáticos y alterando el equilibrio normal de la naturaleza. Esto plantea muchos riesgos para los seres humanos y todas las demás formas de vida de la Tierra.
Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico[3].
En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad.

[3] https://energia.gob.cl/sites/default/files/pagina-basica/informe_resumen_cn_2019_v07.pdf

En 2022, Chile promulgó la Ley N°21.455, conocida como Ley Marco de Cambio Climático, cuyo objetivo es enfrentar los desafíos del cambio climático, promover un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, adaptarse al cambio climático y aumentar la resiliencia ante sus efectos adversos. Esta Ley establece la institucionalidad y los instrumentos de gestión necesarios para enfrentar el cambio climático y mandata la consideración de esta variable en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En este contexto, se señala primeramente que los Proyectos de energías renovables no convencionales, se alienan con los objetivos de los planes nacionales que buscan descarbonizar y diversificar la matriz energética en base a fuentes limpias, sin emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que se establecen como Proyectos fundamentales en la lucha contra el Cambio Climático a nivel nacional y global.

Respecto a la evaluación de impactos sobre los objetos de protección vulnerables al Cambio climático, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) publicó una guía metodológica que orienta a los titulares de proyectos a considerar las sinergias negativas entre los riesgos por cambios climáticos y los efectos adversos que sus proyectos pueden generar sobre el medio ambiente.

En el Anexo 5.1 del EIA se presentó un análisis que describe la posible evolución de los objetos de protección (Flora, Vegetación, Fauna Terrestre, Recursos Hídricos y Ecosistemas) y su relación con el cambio climático en una situación sin proyecto, incluyendo la posibilidad de situaciones climáticas extremas, investigando el posible aumento de riesgos de origen natural, considerando el escenario más desfavorable. Esta información ha sido posteriormente actualizada y se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional en el Capítulo correspondiente a la Evaluación de los Impactos del Proyecto.
Para realizar una correcta evaluación de los diferentes objetos de protección y su relación frente al cambio climático, se determinó el "Riesgo climático" que presenta el área de influencia donde se realizará el Proyecto. Para determinar dicha variable, se evaluaron los factores que constituyen el "*riesgo climático*" en cada uno de los sistemas o mapas de Riesgo climáticos, los que corresponden a los señalados en la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEIA, 2023), y que se detallan a continuación:

- Amenaza climática: 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".
- Exposición de los componentes en cada territorio**:** 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.
- Vulnerabilidad (sumatoria de la sensibilidad y la capacidad adaptativa): 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.

Teniendo esto en consideración, para los componentes analizados se presentó una matriz de riesgo climático, en base a los mapas entregados por el Ministerio del Medio Ambiente en su plataforma ARCLIM (https://arclim.mma.gob.cl/atlas/index/), para los sectores vulnerables clasificados señalados en el artículo 9 de la Ley Marco de Cambio Climático (SEA, 2023) y que se encuentran relacionados con la tipología de proyecto y los objetos de protección (componente ambiental) analizados en el presente estudio:

Tabla. Matriz de Riesgo climático asociada al área de influencia del Proyecto

Proyecto:	**Parque Eólico El Rosal**		**Comuna**
Sector	**Cadena de impacto**	**Índice**	**Los Ángeles**
Bosque Nativo	Incendios en Bosques Nativos	Valor	0,00755
		Índice de aumento de riesgo de incendio	Muy Bajo
	Verdor en Bosques Nativos	Valor	0,1025
		Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	Muy Bajo

Proyecto:	Parque Eólico El Rosal		Comuna
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación	Índice de amenaza	0,7621
		índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	Muy Alto
	Perdida de fauna por cambios de temperatura	Índice de amenaza	0,7603
		Índice de riesgo de pérdida de la diversidad de fauna	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de precipitación	Índice de riesgo	0,9182
		Índice de riesgo perdida de la diversidad de flora	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de temperatura	Índice de riesgo	0,7817
		Índice de riesgo perdida de la diversidad de flora	Muy Alto
Plantaciones Forestales	Incendios en Plantaciones Forestales	Valor	0,5508
		Índice de aumento de riesgo de incendios	Moderado
	Verdor en Plantaciones Forestales	Valor	0,7655
		Índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor	Alto
Recursos Hídricos	Inundaciones por Desbordes de Ríos	Valor	0
		Índice de Riesgo	Sin riesgo
	Riesgo en el Aprovechamiento de Agua Superficial en Riego	Valor	--
		Índice de Riesgo	Sin información
	Sequías Hidrológicas	Cambio del Índice de Riesgo	0,1787
		Cambio del Índice de Riesgo	Leve Aumento

Fuente: XPE consult.

A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los componentes ambientales vulnerables al cambio climático señalados en la Tabla anterior:

Bosque Nativo: En relación con el bosque nativo, se analizaron las cadenas de impacto “incendios en bosques nativos” y “verdor en bosques nativos”, con el objetivo de evaluar el riesgo climático en dicho sector económico y, de ser posible, determinar las áreas de mayor sensibilidad y amenaza de ocurrencia de incendios forestales o disminución de productividad. El resultado de este análisis, para la comuna estudiada, es que el aumento del riesgo de ocurrencia de incendios a consecuencia de olas de calor, y el aumento del riesgo de pérdida de verdor del bosque nativo, entre el periodo histórico y futuro, es muy bajo. Cabe señalar que el riesgo solo considera el cambio de la amenaza (aumento de las olas de calor), pero mantiene los valores de exposición y sensibilidad en una situación actual. Al respecto, para el caso de la ocurrencia de incendios en bosque nativo cobra relevancia el factor de amenaza que incide directamente en el efecto de los cambios en la temperatura y precipitación, el cual resulta evidente entre las regiones de Coquimbo y Biobío, estando los bosques nativos de esta zona expuestos a disminuciones en las precipitaciones. No obstante, la amenaza para la comuna en análisis posee un rango bajo. A su vez, sobre este objeto de protección se señala que los Mapas de Relevancia de Ecosistemas publicados por el MMA ponderan la relevancia en Chile de ecosistemas acuáticos y terrestres a razón de diversas características, entre ellas la representatividad de los ecosistemas, porcentaje de estos protegidos oficialmente, la diversidad de hábitat o biotopos dentro del ecosistema, entre otros. Para el caso de El Rosal, este se emplazará en algunos sectores con una categoría de relevancia Muy Alta relacionada al bosque esclerófilo psamófilo mediterráneo interior de *Quillaja saponaria*/*Fabiana imbricata* A pesar de que no existen mayores antecedentes sobre la dinámica de este ecosistema, es posible suponer que la principal fuente de alteración es el reemplazo por plantaciones de *Pinus radiata,* y que las áreas remanentes actúan como receptoras de plantas introducidas provenientes de las plantaciones.

Sin perjuicio de lo anterior, se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en él.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Biodiversidad: Respecto a la biodiversidad, se analizaron cadenas de impactos relacionadas a pérdida de flora y fauna por cambios de precipitación y cambios de temperatura. Para la comuna estudiadas los resultados señalan índices de riesgo Muy Altos en todas las cadenas de impactos. A grandes rasgos, el análisis proporcionado por la plataforma ARCLim permite inferir que el área de mayor riesgo se concentra en la zona centro sur, entre las regiones de Valparaíso y de Los Lagos, específicamente, en los sectores costero e interior. En este punto, es importante señalar que la zona centro sur del país presenta el mayor riesgo frente a las variaciones futuras en el clima. Este riesgo se podría expresar en una menor capacidad de las especies, tanto de flora y fauna, para permanecer en las áreas donde actualmente reconocemos su distribución y presencia. En el caso del movimiento futuro de las distribuciones de las especies, se observa una respuesta que es dependiente de la zona geográfica y de la amplitud del rango de distribución. Combinando ambos resultados, se prevé que especies, de flora o de fauna, que se distribuyen actualmente en la zona centro sur y que tienen rangos de distribución restringidos serán las más afectadas, en términos negativos, por efecto del cambio climático.
En base a los resultados expuestos y tal como lo establece la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2023), “de existir un riesgo moderado, alto o muy alto será necesario profundizar en la amenaza climática utilizando el Mapa de Especies, el cual muestra, por especie, la probabilidad de presencia proyectada en función del clima”. En este caso particular, y asociado a los componentes ambientales de flora, vegetación y fauna terrestre, se analizaron los resultados de ambas líneas de base para determinar las especies identificadas en el área de influencia del proyecto que presentaban categorías de conservación desde casi amenazada o superior, o que presenten alguna singularidad.
Para la fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solo tres cumplen los requisitos para realizar el Mapa de Especies. De estas, solo dos especies tienen información asociada a la plataforma ARCLim proporcionada por el Ministerio del Medio Ambiente: el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A la fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*). Para la flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies con categoría de conservación, pero ninguna está catalogada bajo amenaza según la legislación vigente.
En relación al Mapa de Especies en categoría de amenaza, las dos especies analizadas presentan un panorama distinto en función de la respuesta al cambio climático. Para el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), se proyecta un aumento en la probabilidad de presencia de estas especies

en el área de influencia del proyecto, con cambios del 4.7 % y 23 % en comparación con los datos históricos, respectivamente.
En base a estos riesgos, se señala que el Proyecto en evaluación a modificado algunas instalaciones con el objetivo de disminuir la afectación sobre bosques nativos, los cuales corresponden además a hábitat de fauna y en consecuencia disminuir el efecto sinérgico con las cadenas de riesgo sobre estos objetos de protección. En este sentido, del total del área a intervenir por las obras del Proyecto, se identifica la presencia de 2,61 hectáreas de unidades vegetacionales de Bosque Nativo, lo que representa un 0,51% del Área de influencia. Por lo tanto, en términos de extensión se considera un impacto Puntual, que, si bien tiene una duración permanente, se encuentra sujeto a la aplicabilidad de PAS 148 y por tanto a las medidas sectoriales de Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosque Nativo indicadas en la Ley 20.283. Estos antecedentes fueron considerados en la evaluación de impactos del proyecto, específicamente en aquellos identificados con sinergia negativa con los efectos del cambio climático, considerando en la calificación de la variable "sinergia" de la metodología de evaluación (ver Capítulo 4 del EIA) dicha interacción como un factor amplificador, tal como lo establece la Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA (SEA, 2023).
Plantaciones forestales: En cuanto a las plantaciones forestales, se analizaron las cadenas de impacto "incendios en plantaciones forestales" y "verdor en plantaciones forestal". El resultado de este análisis permite concluir que el índice de aumento de incendios forestales se proyecta moderado, sin embargo, el índice de aumento de riesgo de pérdida de verdor se clasifica en alto. Los factores de amenaza para este último índice los constituyen las olas de calor y las precipitaciones, considerando además que las plantaciones forestales en la actualidad se encuentran distribuidas en la zona con mayor riesgo de incendios, por lo tanto, de mantenerse la distribución de las plantaciones actual estas estarán directamente relacionadas con aquellos lugares donde podría haber un mayor efecto en los incendios por las olas de calor. Al respecto, el verdor puede entenderse como una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas y su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación o pérdida de los individuos.
Recursos Hídricos: Otra amenaza relevante, por efectos del cambio climático para el territorio en que será desarrollado el Proyecto, corresponde a la sequía, cuya frecuencia está en constante aumento. Las cuencas hidrográficas son las más afectadas por esta agudización ya que son las encargadas de recibir las precipitaciones y luego las distribuyen por una red de drenaje hacia un cauce común formado por quebradas, esteros o ríos. La comuna de Los Ángeles como es parte de un ecosistema mediterráneo, es decir, inviernos fríos y lluviosos con veranos cálidos y secos se verá amenazada por esta sequía en términos de disponibilidad de agua superficial como subterránea y con esto cambios en los ecosistemas, pudiéndose adaptar o perecer en el futuro.
Con todos los antecedentes expuestos, el Titular señala que ha realizado los análisis pertinentes, identificando aquellas sinergias negativas entre sus obras y actividades con los efectos del cambio climático, y ha considerado estos resultados en su evaluación ambiental y en la determinación de la significancia de sus impactos, abordando cómo el proyecto contribuye al riesgo climático existente en el área del proyecto.

Observación: Atendiendo las conductas meteorológicas de esa zona, se podría decir qué el escenario más desfavorable será la constante, particularmente entre los meses de noviembre y abril, Qué en general son meses de cielos despejados, incrementados por el cambio climático Qué aumenta las temperaturas de la zona y la humedad en el resto del año. ¿La instalación de parque eólico generan un aumento de los efectos del cambio climático a nivel local?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el año 2012 un estudio Publicado por la *Nature Climate Change*[4], realizado en Estados Unidos para el sector centro-oeste de Texas, concluyó que la operación de centrales eólicas generaría un calentamiento con una tendencia de hasta 0,72 ◦C por década, especialmente durante la noche. El aumento de temperatura podría deberse, según los investigadores, al movimiento de las turbinas, que causarían el descenso de aire más cálido hacia el suelo.

[4] Zhou, L., Tian, Y., Baidya, S., Thorncroft, C., Bosart, L. y Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change.

Por otro lado, los servicios científicos del Bundestag[5] alemán también asumen que los generadores eólicos tendrán consecuencias locales, pero estas pueden ser positivas para el microclima: en el caso alemán, el efecto de usar turbinas eólicas para transportar capas frías de aire hacia arriba y así calentar regiones cercanas al suelo es útil en la agricultura.
Con todo, los distintos estudios han identificado este efecto, pero en general, estos trabajos solo han analizado este impacto a un nivel local o muy global, sin analiza periodos de tiempo a largo plazo. Por lo tanto, no hay suficiente evidencia en cuanto a que el problema del calentamiento global esté relacionado con las turbinas eólicas.
Los que sí está claro, es que, en comparación con la quema de combustibles fósiles, la energía generada por los parques eólicos es significativamente más amigable con el clima. En efecto, de acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico. En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad.

Observación: Las amenazas inducidas por los Parques Eólicos al medio ambiente, el que queremos proteger para futuras generaciones, podemos mencionar algunas de ellas: Emisiones atmosféricas, Impacto al medio hídrico, Erosión del suelo, Ocupación del hábit
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Es cierto que la instalación de proyectos eólicos puede generar impactos o efectos sobre el medio ambiente y que estos pueden incluir emisiones atmosféricas, impactos al medio hídrico, erosión del suelo, impactos sobre la vegetación y fauna, afección a la salud ambiental y calidad de vida, y posibles afectaciones al patrimonio. No obstante, es importante destacar que todos los proyectos de este tipo son sometidos a rigurosas evaluaciones ambientales por parte del SEA.
En particular, este proyecto ha sido evaluado bajo un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el cual ha incluido un levantamiento exhaustivo de información, tanto bibliográfica como a través de campañas de terreno, para caracterizar cada uno de los componentes ambientales presentes en las áreas de influencia definidas. Estos componentes han sido estudiados en detalle, tal como se describe en el Anexo 3 del EIA y en sus actualizaciones en Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.
Con esta información, se ha realizado en el Capítulo 4 del EIA, la predicción y evaluación de Impactos ambientales del Proyecto, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA y Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional): Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3 del EIA y Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional): Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.

[5] Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder

- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
  Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
  Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
  Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
  - Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
  - Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a - 288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

En base a esto, a continuación, se presenta una tabla resumen que muestra los impactos evaluados para cada uno de los componentes mencionados en la pregunta. En esta tabla, se muestra la valorización obtenida y su clasificación, evidenciando que no existen impactos significativos sobre estos componentes ambientales:

Tabla. Identificación, valorización y clasificación de los impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto	ICA	Jerarquización
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión	CO-CA-01	-86,4	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
				OP-CA-01	-69,6	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
				CI-CA-01	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5	CO-CA-02	-86,4	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
				OP-CA-02	-69,6	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
				CI-CA-02	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico	CO-HID-01	-79,2	Negativo no significativo (medio bajo)
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01	-163,8	Negativo No Significativo (Moderado)
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02	-112,8	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03	-136,8	Negativo No Significativo (Moderado)
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04	-127,2	Negativo No Significativo (Moderado)
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01	-55,2	Negativo No Significativo (Bajo)
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02	-31,2	Negativo No Significativo (Bajo)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03	-31,2	Negativo No Significativo (Bajo)
			Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04	-40,8	Negativo No Significativo (Bajo)
			Pérdida de individuos de flora no vascular	CO-FVT-05	-39,6	Negativo No Significativo (Bajo)
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01	-108	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02	-133,2	Negativo No Significativo (Moderado)
		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03	-28	Negativo No Significativo (Bajo)
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.	CO-ARQ-01	-19,2	Negativo No significativo (Bajo)
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos	CO-PALEO-01	-72	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal	CO-MH-01	-7,6	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	-11,4	Negativo No Significativo (Bajo)
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.	CO-MH-03	-19,8	Negativo No Significativo (Bajo)
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de	OP-MH-01	-19,8	Negativo No Significativo (Bajo)

		significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.			

Fuente: XPE Consult

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto (Anexo 2.8 de la adenda complementaria):

- Medida de Mitigación 01: Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto. Se incorporará la presencia de un Biólogo especialista en Fauna Acuática para monitorear mientras se ejecutan las obras.
- Medida de Mitigación 02: Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros. Esta medida se detalla en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación
- Medida de Mitigación 03: Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto
- Medida de Mitigación 04: Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Esta corresponde a una nueva medida de mitigación para el Proyecto, que se presenta en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria. Se propone con el fin de atenuar la alteración o pérdida en zonas ribereñas producto de las obras que involucran corta, despeje y descepado de vegetación y obras asociadas atravieso de cauces y favorecer la continuidad de las poblaciones locales de fauna íctica que pudieran se afectadas por el impacto. Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes de borde que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. La medida se implementará una vez terminadas las acciones que provocan el impacto en los sectores y atraviesos identificados para su implementación.

Todas las medidas mencionadas se encuentran descritas en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda complementaria de la Adenda, las cuales incluyen los contenidos mínimos solicitados por la autoridad, tales como el tipo de medida; nombre, objetivo, descripción y justificación de la medida correspondiente; lugar, forma y oportunidad de implementación; y el indicador de cumplimiento.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
1.4 Observación: En cuanto a la metodología ¿Cuáles serán consideradas para definir los impactos significativos y no significativos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a la observación respecto a la metodología, se informa a la ciudadanía que, para definir los impactos significativos y no significativos se han considerado los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De acuerdo con estos documentos, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA, Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional): Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.

- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional): Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:
  Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
  Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
  Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.
- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:
  - Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
  - Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla. Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a -288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

A partir de los resultados obtenidos de la predicción y evaluación de impactos ambientales, el Titular determinará las medidas necesarias que permitan controlar y verificar la no significancia de los impactos evaluados y aquellas medidas que constituyen el Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación en consideración a la generación de efectos, características y circunstancias.

- Para los impactos negativos Bajo, Medio Bajo y Medio se proponen medidas de control y/o preventivas, las cuales constituirán los Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto (Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), en caso de que ello proceda.
- Para los impactos negativos Medio Alto y Alto se propondrán medidas de mitigación, reparación y/o compensación, según corresponda, las cuales constituirán el Plan de Medidas de Mitigación,

Reparación y/o Compensación (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria) y respecto de las cuales, se establecerá un Plan de Seguimiento.

Observación:
¿Qué métodos de compensación existirán en el caso de afectaciones al medio ambiente natural y social de nuestro territorio?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no considera medidas de compensación en el marco de esta evaluación ambiental. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Tabla Descripción medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Medidas	Descripción
Mitigación	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas: -Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
Reparación	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
Compensación	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

Fuente: reglamento del SEIA; Decreto 40/2013 Ministerio del Medio Ambiente.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de

conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
Larga exposición a campos electromagnéticos (torres y líneas alta tensión) es perjudicial para la salud.
Demuestre científicamente que no es dañino a la salud de los humanos y animales que habitan en la zona. Además, si existen estudios realizados por la empresa sobre los riesgos de enfermedades (cáncer, leucemia, otras) derivado de la exposición a campos eléctricos electromagnéticos. - Debido a que en la zona del proyecto existen campos electromagnéticos, pueden provocar problemas a personas con marcapasos y problemas cardíacos. ¿Como la empresa mitiga este impacto? ¿Las poblaciones cercanas a las torres (líneas) de alta tensión han sido informadas sobre el peligro de sus instalaciones? ¿Existen estudios Qué manifiesten los posibles impactos a la salud de las líneas de alta tensión a largo plazo en las personas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [μT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [μT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [μT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [μT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Respecto a la información entregada se puede indicar que se realizaron las siguientes actividades. La publicación del extracto del Estudio del Impacto Ambiental (EIA) establecida en el artículo 27 de la Ley N°19.300 se efectuó el día 06-07-2023, en el Diario Oficial y en el diario El Sur el 06-07-2025. La difusión radial se efectuó por medio de la Radio Angelina entre los días 07-07-2023 al 13-07-2023, según consta en el certificado de fecha14-07-2025 emitido por la misma radio.
El proceso de Participación Ciudadana (PAC) se inició el día 07-07-2025 y finalizó al cabo de 60 días hábiles el 25-10-2023, con un periodo de suspensión desde el 11-07-2025 al 31-07-2023 (Suspensión de acuerdo con resolución de aplicación de medida provisional, emitida con fecha 11 de julio de 2023 por el Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío, disponible electrónicamente en siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/07/11/Res._supension_EIA_El_Rosal_firmada.pdf).

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades programadas:

Tabla Actividades de participación ciudadana

N°	**Actividad**	**Lugar**	**Fecha**
1	Taller de apresto	Sector El Rosal	03-08-2023
2	Puerta a puerta	Sector los Guanacos y Los Patos	07-08-2023
3	Puerta a puerta	Sector El Olivo y Los Crisoles	18-08-2023
4	Taller de apresto y diálogo	El Rosal-Villa Alegre	02-09-2023

5	Taller de apresto y diálogo	Peñaflor- La mona	02-09-2023
6	Casa Abierta	Sector Salto del Laja	27-09-2023
7	Taller de apresto y diálogo	JJ.VV. El Olivo	28-09-2023
8	Puerta a puerta	GHPPI Comunidad Butalelbun y Asociación indígena We Antu	13-10-2023
9	Asesoría Ciudadana	JJ.VV. Peñaflor	13-10-2023
10	Apoyo logístico	JJ.VV. Peñaflor y A.I. We Antu	24-10-2023

Observación:
¿Cuál es la medición que hace la empresa de los daños posibles que puedan afectar a la comunidad, tales como, rotura de piezas, derrumbes o fallas en las máquinas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular declara que, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración. En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la Norma UNE-EN IEC 61400-1 "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:
-Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
-Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
-Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación. Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:
-Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
-Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
-Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
-Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.
De esta manera, los materiales se evalúan según su:
-Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
-Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
-Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
-Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.
Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento. Los parámetros de la velocidad de viento para cada clase se dan en la siguiente tabla, donde el diseño del aerogenerador debe tener al menos una vida útil de 20 años:

Tabla Parámetros de la velocidad del viento para clases de turbinas de viento

Parámetro		Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase S
Velocidad de referencia, U_{ref} (m/s)		50.00	42.50	37.50	30.0	
Velocidad anual promedio, U_{ave} (m/s)		10.00	8.50	7.50	6.00	Valores a ser
A Alta	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.18	0.18	0.18	0.18	especificados
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	2.00	2.00	2.00	2.00	por el
B Baja	Intensidad de turbulencia a 15m/s I_{15}	0.16	0.16	0.16	0.18	diseñador
Turbulencia	Parámetro de la pendiente a	3.00	3.00	3.00	3.00	
50 year return gust speed, $1.4U_{ref}$ (m/s)		70.0	59.5	52.5	42.0	
1 year return gust speed, $1.05U_{ref}$ (m/s)		52.5	44.6	39.4	31.5	

De esta manera los aerogeneradores estarán diseñados para soportar de manera segura las condiciones de viento definidas por la clase seleccionada.
Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.

En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.
Sistema de Protección contra Rayos
El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.

Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.

Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	Intervalo de recambio
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

De igual manera, el Proyecto considera en su Plan de contingencias y Emergencias actualizado en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional los planes de contingencia y emergencia frente Eventos Meteorológicos extremos los cuales se detallan a continuación:

Tabla Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias - Riesgo de Evento Meteorológico Extremo.

Tabla Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar.

	- Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
¿Habrá durante la construcción del proyecto alteración de las condiciones de luminosidad por efecto shadow flicker?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).
El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica” resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica

por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.
El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular. No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES". .
Es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado todos los posibles efectos sobre dichos componentes ambientales, tal como se desprende del análisis de los distintos literales del artículo 11 de la Ley 19.300. El Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que emitirá. Ha evaluado los efectos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. Ha evaluado una posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área de influencia. Ha considerado la cercanía a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, que puedan ser susceptibles de ser afectados. Ha considerado y evaluado el valor paisajístico y turístico de la zona y ha contemplado posible alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. Todos componentes ambientales indicados en el Reglamento del SEIA que deben ser analizados. Para lo anterior, se han utilizado las metodologías, los estándares, criterios, instructivos y guías de evaluación ambiental disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.

Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:

- Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
- Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
- Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
-)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

A continuación, se presenta un resumen de los resultados del estudio del impacto consultado.
El efecto de sombra parpadeante (conocido en inglés como shadow flicker) es un fenómeno visual que ocurre específicamente en el entorno de los parques eólicos en su fase de operación. El fenómeno sucede cuando las aspas de un aerogenerador giran entre el sol y un observador (como por ejemplo una ventana de una casa). Esto proyecta una sombra que aparece y desaparece rápidamente, creando un efecto de parpadeo rítmico. La causa es la interrupción periódica de la luz solar directa por las palas o aspas del aerogenerador.

Con el objetivo de evaluar y cuantificar los efectos sobre los receptores que podría provocar el proyecto "Parque Eólico El Rosal" compuesto por 26 aerogeneradores en su fase de operación el titular presentó un estudio específico en la materia, el que se presentó sistematizado y actualizado el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.
El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:
-Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

-Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.
Conforme los resultados presentados, para cumplir con las normas de referencia y no afectar la salud de la población, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

Así, no es esperan impactos significativos por esta materia.

Observación:
Las zonas de amortiguación a menudo dan lugar a grandes regiones deshabitadas ¿Cuántos metros de zona buffer o una zona de Amortización determinó la empresa? ¿Con qué métodos determinaron esa zona buffer?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La determinación de una zona de amortiguación o buffer se basa en la identificación y evaluación de impactos significativos sobre componentes ambientales específicos.

A partir de las características del Proyecto, sus partes, obras y acciones, se identificaron aquellos elementos del medio ambiente susceptibles de ser impactados y para los cuales se identifican potenciales impactos. Por otra

parte, también se identificaron aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos, pero que en su condición de atributo son relevantes de considerar, ya que sirven de contexto para evaluar potenciales efectos del Proyecto en otros elementos del medio ambiente, a los cuales si se les definen potenciales impactos, o en su defecto porque son relevantes de considerar con el objetivo de justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

En este sentido, a continuación, se presentan los criterios considerados para la determinación del área de Influencia (AI) de estos elementos del medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sus modificaciones y el D.S. N° 40/12 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA) del Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de las Líneas de Base de los componentes mencionados, en donde se describen detalladamente las áreas de influencia, pueden ser revisadas en el Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

Cabe mencionar que la definición de las diversas AI de cada componente, se basan de acuerdo a lo establecido en el Artículo 18 letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. El área de influencia es "El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto genera o presenta algunos de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos características o circunstancias". Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

Tabla Determinación del AI por componente

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Físico	Calidad de Aire	Se define un polígono conformado por todas las isolíneas de concentración resultantes de la modelación de los contaminantes y estadísticos considerados, de modo de definir a través de ellas un área que englobe la zona donde se presentan los aportes principales para los receptores del proyecto. En particular, para definir el Área de Influencia de los receptores primarios, las curvas consideradas de isoconcentraciones por cada contaminante, y su estadístico normativo, se establecen de acuerdo con lo propuesto por el documento SILs, del Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas. Conforme a lo anterior, el Área de Influencia para del componente Calidad del Aire corresponde a una superficie de 4.168 ha.
	Ruido	El Área de Influencia definida para este componente considera una distancia de 3.890 m desde las obras de construcción del Parque Eólico y una distancia de 2.110 m para la línea de transmisión. Ambas distancias son aquellas en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal, según indica la "Guía para la aplicación del D.S. N° 38 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos". Cabe señalar que se ha utilizado el caso de la fase de construcción debido a que el alcance de las emisiones a generar por el proyecto alcanza una mayor longitud a partir de las fuentes de emisión
	Campos Electromagnéticos	El área de influencia de campos electromagnéticos del Proyecto se define en función de la Línea de Transmisión y de la Subestación Eléctrica (en el área del parque eólico). Para la Línea de Transmisión se definió como 25 [m] a cada costado del eje de la Línea, representando un total de 25 [m] de ancho,

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		mientras que para la subestación eléctrica el área se define en torno a 25 [m] hacia el exterior del perímetro de dicha obra.
	Vibraciones	La determinación del Área de Influencia para este componente fue determinada en base al criterio de molestia señalado en la guía "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la FTA de EE.UU. Al aplicar la ecuación matemática descrita en la guía de la FTA, se obtiene una distancia de aproximadamente 653 [m] para el Área de Influencia asociada al componente Nivel de Vibraciones. Esta es aplicada tanto para la Línea de Transmisión como para el Parque Eólico.
	Sombra parpadeante	Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la referencia Alemana utilizada para la evaluación de impactos.
	Geología y Geomorfología	La determinación del AI de la componente Geología y Geomorfología, se basa en la zona de Intervención del Proyecto, considerando un buffer de 25 [m] a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (correspondiente a la faja de seguridad). Para la determinación del AI, se tomó como principal criterio la potencial afectación de la superficie donde se emplaza el Proyecto, ya sea la litología, relieve, pendiente y procesos geomorfológicos naturales del área.
	Peligros Geológicos	La delimitación del AI de esta componente se basó en el área de intervención del Proyecto, considerando un buffer de 20 [m].
	Hidrología e Hidrogeología	El Área de Influencia (AI) para este componente se definió como el área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 m entorno a este.
Ecosistemas terrestres	Suelo (Edafología)	El Área de Influencia de esta componente se definió como toda el área de intervención del Parque Eólico y la Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 m de su eje). De esta forma, el área de influencia preliminar de suelo (AI) para el Proyecto comprende una superficie total de 169,40 ha, que incluye las obras del Proyecto más un buffer- que corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda- de 9 metros para los caminos y de 5 metros para las obras areales (instalaciones de faenas, planta de hormigón, etc), mientras que para la LAT se estimó un buffer de 25 metros
	Hongos y Plantas	El Área de Influencia para el componente Planta, Hongos y Líquenes incluye todas las obras (Temporales y Permanentes) y actividades del Proyecto, correspondientes al Parque Eólico, Caminos de Acceso y Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 [m] a cada lado del eje de esta última), a lo que se agrega un buffer de 50 [m] entorno a cada una de las partes señaladas
	Fauna Terrestre	Se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de 886,3 ha. Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que indican que el área promedio ocupada tendría un rango

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		promedio de 2.475 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 81,1 m2 aproximadamente. Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	El Área de influencia para este componente ambiental se definió como tramos, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de cuerpos de agua activos (con presencia de agua) que se relaciona con las obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, se ha considerado al menos 1 m a cada lado de la rivera de cada cuerpo de agua. Esta superficie corresponde a aquella donde efectivamente se podrían identificar efectos sobre los recursos hidrobiológicos.
	Biota	
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	El Área de Influencia (AI) abarca el total del área de intervención de las obras del parque y se extiende a 25 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión, equivalente a la franja de seguridad.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Dada las características de las obras y actividades del Proyecto, así como las características de los hallazgos identificados en la inspección en terreno, el Área de Influencia para esta componente se definió como el área de intervención del Proyecto (Parque Eólico, Línea de Transmisión y Caminos de Acceso) más los hallazgos si es que este se encontrara fuera del área de intervención.
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	el Área de Influencia se define como el polígono conformado por la totalidad de las áreas visibles de las cuencas visuales de los puntos de observación, en este caso, corresponde a una superficie aproximada de 3.843 ha.
	Calidad	
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	El Área de Influencia, para esta componente, se definió a partir de los potenciales impactos que podría generar el Proyecto en los elementos de esta componente (sus atributos y objetos de protección), en virtud de lo anterior se estableció un área de 1 [km] entorno al Parque Eólico y de 500 [m] del eje de la Línea de Transmisión Eléctrica.
Turismo	Turismo	El Área de Influencia para esta componente se estableció considerando los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial y comunal. Dicho lo anterior, el Área de Influencia definida para esta componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del área del Proyecto.
Uso del Territorio	Uso del Territorio	El Área de Influencia de este componente se definió en función de las características del Proyecto, los potenciales impactos que este podría generar, la zona donde se emplaza y su entorno, los grupos humanos aledaños y los usos de suelo existentes. Dado lo anterior, el Área de Influencia de este componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del Proyecto.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Para determinar el área de Influencia del componente medio humano (AIMH) se consideró lo definido en los artículos 2 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se establece el requerimiento de describir el Área de Influencia del Proyecto. Para su definición se consideraron los planteamientos de la “Guía para la descripción del Área de
	Dimensión antropológica	

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos SVCGH (SEA 2020). El área de influencia de un proyecto se define como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	--	De manera conservadora se definió como área de influencia (AI) para este componente, el AI justificada y determinada para el componente Ruido, toda vez que esta AI posee la mayor superficie en términos geográficos, respecto al resto de los componentes analizados, de esta manera los efectos del Proyecto serán percibidos dentro de dicha área.

Observación:
En cuanto a la metodología ¿Cuál será o serán consideradas para definir tanto, el Área de Influencia, las compensaciones, las mitigaciones, las reparaciones y los compromisos ambientales voluntarios del proyecto eólico El Rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

<u>En relación a las Áreas de Influencia:</u>
En la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia (AI) como 'El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias'. Para definir un área de influencia, se indica que esta se establece a partir de las Áreas de Influencia de cada uno de los elementos del medioambiente susceptibles de ser afectados por este, en conformidad a la metodología descrita en la "Guía para la Descripción del Área de influencia" (Guía SEA, 2017), publicada en mayo de 2017.

Para predecir los impactos que genera el proyecto se requiere información de cada uno de los elementos del medio ambiente que son receptores de dichos impactos, esta información se encuentra en el área de influencia. El AI corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente. Se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

La determinación y descripción del área de influencia, se debe realizar sobre los elementos del medio ambiente con el fin de predecir y evaluar los impactos en dichos elementos, que son los receptores de impactos. Por su parte, los contenidos del AI se listan y detallan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA y son los siguientes: • medio físico • ecosistemas terrestres • ecosistemas acuáticos continentales • ecosistemas marinos • patrimonio cultural • paisaje • áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación • atractivos turísticos • uso del territorio • medio humano • proyectos o actividades que cuenten con resolución de calificación ambiental vigente

En la siguiente tabla, se indican tanto los elementos que son objeto de protección en el SEIA, como los atributos del Área de Influencia, necesarios de considerar para predecir y evaluar los impactos en dichos elementos del medio ambiente, lo anterior, de acuerdo con la definición entregada por la Guía SEA, 2017.

Tabla Elementos objeto de protección y atributos del Área de Influencia del Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
Medio físico	Atmósfera	Clima	Atributo
		Meteorología	Atributo
		Calidad del Aire	Objeto de protección
		Ruido y vibraciones	Atributo
		Sombra parpadeante	Atributo
		Campos Electromagnéticos	Atributo
	Litosfera	Geología	Atributo
		Geomorfología	Atributo
		Peligros Geológicos y Geomorfológicos	Atributo
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Atributo
		Hidrogeología	Atributo
Ecosistemas terrestres		Suelo (edafología)	Objeto de protección
		Hongos y plantas	Objeto de protección
		Fauna terrestre	Objeto de protección
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Objeto de protección
		Biota	Objeto de protección
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Objeto de protección
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Objeto de protección
Valor Paisajístico –Paisaje		Valor Paisajístico	Objeto de protección
		Tipo	Atributo
		Visibilidad	Atributo
		Calidad	Atributo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación			Objeto de protección
Turismo (Atractivos Naturales o Culturales Atractivos Naturales)		Valor turístico	Objeto de protección
		Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas.	Atributo
Uso del Territorio y su relación con la Planificación territorial		Uso de suelo y capacidad de uso del suelo	Atributo
		Instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	Atributo
		Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	Atributo
		Construcciones relevantes	Atributo
Medio Humano y Medio Humano Indígena		Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos	Objeto de protección
		Dimensión geográfica	Atributo
		Dimensión demográfica	Atributo
		Dimensión antropológica	Atributo
		Dimensión socioeconómica	Atributo
		Dimensión de bienestar social básico	Atributo

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
	Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	Objeto de protección
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente aun cuando no se encuentren operando	Ubicación, emisiones, efluentes, residuos, extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables	Atributo

A partir de las características del Proyecto, sus partes, obras y acciones, se identificaron aquellos elementos del medio ambiente susceptibles de ser impactados y para los cuales se identifican potenciales impactos. Por otra parte, también se identificaron aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos, pero que en su condición de atributo son relevantes de considerar, ya que sirven de contexto para evaluar potenciales efectos del Proyecto en otros elementos del medio ambiente, a los cuales si se les definen potenciales impactos, o en su defecto porque son relevantes de considerar con el objetivo de justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

Cabe mencionar que la definición de las diversas AI de cada componente, se basan en lo establecido en el Artículo 18 letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se indica que *"El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad."*

Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir, como se indica en la FIGURA 3. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

Es importante considerar que, tal como indica la Guía SEA, 2017 sobre Areas de Influencia, el AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativo.

En síntesis, para determinar el AI es necesario considerar tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos. Los criterios indicados confirman la existencia de un proceso iterativo y progresivo en la determinación y justificación del AI en tanto la representación espacial de la misma puede variar en consistencia con los resultados de la predicción y evaluación de impactos.

En este sentido, a continuación, se presentan los criterios considerados para la determinación del área de Influencia (AI) de estos elementos del medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sus modificaciones y el D.S. N° 40/12 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA) del Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de las Líneas de Base de los componentes mencionados, en donde se describen detalladamente las áreas de influencia, pueden ser revisadas en el Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

Tabla Determinación del AI por componente

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Físico	Calidad de Aire	Se define un polígono conformado por todas las isolíneas de concentración resultantes de la modelación de los contaminantes y estadísticos considerados, de modo de definir a través de ellas un área que englobe la zona donde se presentan los aportes principales para los receptores del proyecto. En particular, para definir el Área de Influencia de los receptores primarios, las curvas consideradas de isoconcentraciones por cada contaminante, y su estadístico normativo, se establecen de acuerdo con lo propuesto por el documento SILs, del Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas. Conforme a lo anterior, el Área de Influencia para del componente Calidad del Aire corresponde a una superficie de 4.168 ha.
	Ruido	El Área de Influencia definida para este componente considera una distancia de 3.890 m desde las obras de construcción del Parque Eólico y una distancia de 2.110 m para la línea de transmisión. Ambas distancias son aquellas en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal, según indica la "Guía para la aplicación del D.S. N° 38 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos". Cabe señalar que se ha utilizado el caso de la fase de construcción debido a que el alcance de las emisiones a generar por el proyecto alcanza una mayor longitud a partir de las fuentes de emisión
	Campos Electromagnéticos	El área de influencia de campos electromagnéticos del Proyecto se define en función de la Línea de Transmisión y de la Subestación Eléctrica (en el área del parque eólico). Para la Línea de Transmisión se definió como 25 [m] a cada costado del eje de la Línea, representando un total de 25 [m] de ancho, mientras que para la subestación eléctrica el área se define en torno a 25 [m] hacia el exterior del perímetro de dicha obra.
	Vibraciones	La determinación del Área de Influencia para este componente fue determinada en base al criterio de molestia señalado en la guía "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la FTA de EE.UU. Al aplicar la ecuación matemática descrita en la guía de la FTA, se obtiene una distancia de aproximadamente 653 [m] para el Área de Influencia asociada al componente Nivel de Vibraciones. Esta es aplicada tanto para la Línea de Transmisión como para el Parque Eólico.
	Sombra parpadeante	Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la referencia Alemana utilizada para la evaluación de impactos.
	Geología y Geomorfología	La determinación del AI de la componente Geología y Geomorfología, se basa en la zona de Intervención del Proyecto, considerando un buffer de 25 [m] a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (correspondiente a la faja de seguridad). Para la determinación del AI, se tomó como principal criterio la potencial afectación de la superficie donde

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		se emplaza el Proyecto, ya sea la litología, relieve, pendiente y procesos geomorfológicos naturales del área.
	Peligros Geológicos	La delimitación del AI de esta componente se basó en el área de intervención del Proyecto, considerando un buffer de 20 [m].
	Hidrología e Hidrogeología	El Área de Influencia (AI) para este componente se definió como el área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 m entorno a este.
Ecosistemas terrestres	Suelo (Edafología)	El Área de Influencia de esta componente se definió como toda el área de intervención del Parque Eólico y la Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 m de su eje). De esta forma, el área de influencia preliminar de suelo (AI) para el Proyecto comprende una superficie total de 169,40 ha, que incluye las obras del Proyecto más un buffer- que corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda- de 9 metros para los caminos y de 5 metros para las obras areales (instalaciones de faenas, planta de hormigón, etc), mientras que para la LAT se estimó un buffer de 25 metros
	Hongos y Plantas	El Área de Influencia para el componente Planta, Hongos y Líquenes incluye todas las obras (Temporales y Permanentes) y actividades del Proyecto, correspondientes al Parque Eólico, Caminos de Acceso y Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 [m] a cada lado del eje de esta última), a lo que se agrega un buffer de 50 [m] entorno a cada una de las partes señaladas
	Fauna Terrestre	Se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de 886,3 ha. Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que indican que el área promedio ocupada tendría un rango promedio de 2.475 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 81,1 m2 aproximadamente. Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	El Área de influencia para este componente ambiental se definió como tramos, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de cuerpos de agua activos (con presencia de agua) que se relaciona con las obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, se ha considerado al menos 1 m a cada lado de la rivera de cada cuerpo de agua. Esta superficie corresponde a aquella donde efectivamente se podrían identificar efectos sobre los recursos hidrobiológicos.
	Biota	
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	El Área de Influencia (AI) abarca el total del área de intervención de las obras del parque y se extiende a 25 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión, equivalente a la franja de seguridad.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Dada las características de las obras y actividades del Proyecto, así como las características de los hallazgos identificados en la inspección en terreno, el Área de Influencia para esta

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		componente se definió como el área de intervención del Proyecto (Parque Eólico, Línea de Transmisión y Caminos de Acceso) más los hallazgos si es que este se encontrara fuera del área de intervención.
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad Calidad	el Área de Influencia se define como el polígono conformado por la totalidad de las áreas visibles de las cuencas visuales de los puntos de observación, en este caso, corresponde a una superficie aproximada de 3.843 ha.
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	El Área de Influencia, para esta componente, se definió a partir de los potenciales impactos que podría generar el Proyecto en los elementos de esta componente (sus atributos y objetos de protección), en virtud de lo anterior se estableció un área de 1 [km] entorno al Parque Eólico y de 500 [m] del eje de la Línea de Transmisión Eléctrica.
Turismo	Turismo	El Área de Influencia para esta componente se estableció considerando los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial y comunal. Dicho lo anterior, el Área de Influencia definida para esta componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del área del Proyecto.
Uso del Territorio	Uso del Territorio	El Área de Influencia de este componente se definió en función de las características del Proyecto, los potenciales impactos que este podría generar, la zona donde se emplaza y su entorno, los grupos humanos aledaños y los usos de suelo existentes. Dado lo anterior, el Área de Influencia de este componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del Proyecto.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica Dimensión antropológica	Para determinar el área de Influencia del componente medio humano (AIMH) se consideró lo definido en los artículos 2 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se establece el requerimiento de describir el Área de Influencia del Proyecto. Para su definición se consideraron los planteamientos de la "Guía para la descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos SVCGH (SEA 2020). El área de influencia de un proyecto se define como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	--	De manera conservadora se definió como área de influencia (AI) para este componente, el AI justificada y determinada para el componente Ruido, toda vez que esta AI posee la mayor superficie en términos geográficos, respecto al resto de los componentes analizados, de esta manera los efectos del Proyecto serán percibidos dentro de dicha área.

Las metodologías de levantamiento de información para describir el AI varían según cada elemento del medio ambiente. Sin embargo, existen ciertos criterios básicos propios de las técnicas de predicción de impactos ambientales que resultan aplicables a cualquier caso, los cuales se presentan a continuación:
a. En la descripción del proyecto es necesario considerar los factores del mismo que pueden generar impactos. Algunos factores dependen o se asocian a la tipología de proyecto que se trate; en el artículo 10 de la Ley N°

19.300 y en el artículo 3 del Reglamento del SEIA se establecen las tipologías de proyectos o actividades que deben someterse al SEIA.
b. Es necesario considerar las características básicas de los elementos del medio ambiente receptores de impactos y que son objeto de protección en el SEIA, su situación sin proyecto.
c. Es necesaria la identificación de impactos ambientales, preliminar o básica, sobre la base de la consideración de la interacción entre las partes, obras o acciones de un proyecto con los elementos del medio ambiente.

La metodología para la descripción del AI, en forma de un procedimiento es:
• Etapa I: descripción del proyecto
• Etapa II: descripción básica o somera de los elementos del medio ambiente receptores de impactos
• Etapa III: identificación de impactos y determinación preliminar del AI según elemento del medio ambiente
• Etapa IV: selección de las metodologías para la descripción de los elementos del medio ambiente receptores de impactos

Cabe destacar que las etapas II y III se llevan a cabo en forma paralela y además corresponden a un procedimiento iterativo y progresivo.

Si requiere más detalles sobre las metodologías específicas para le elaboración de las áreas de influencia de diferentes componentes, se recomienda revisar las siguientes guías disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental, disponibles digitalmente en https://www.sea.gob.cl/guias-para-la-descripcion-del-area-de-influencia y las que fueron también consideradas para la elaboración de este EIA.

- Guía sobre el área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental, 2017
- Guía para la descripción del uso del territorio en el SEIA, 2013
- Guía calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA, 2015
- Guía área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA 2020
- Guía área de influencia en humedales en el SEIA, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas marinos, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas terrestres, 2024

<u>En relación a las compensaciones, las mitigaciones, las reparaciones y los compromisos ambientales voluntarios</u> del proyecto podemos indicar a usted que:

Primero, es necesario señalar que las medidas de mitigación, compensación y/o reparación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo al Reglamento del SEIA (Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente) deben ser aplicadas para contrarrestar los efectos de los impactos significativos, cuando existan. Para definir las medidas de compensación, mitigación y/o reparación del Proyecto, se tuvo en cuenta lo señalado en el artículo 97 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el cual indica que el Plan de Mitigación, Reparación y Compensación deberá contener para cada fase del Proyecto, la indicación del componente ambiental, el impacto ambiental asociado, el tipo de medida, nombre, objetivo, descripción y justificación de la medida correspondiente, lugar, forma y oportunidad de implementación, e indicador de cumplimiento.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.

Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.
En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Complementaria Excepcional, tras el proceso de evaluación ambiental, se identificó, por parte del titular, sólo un impacto significativo que dio origen al EIA, dado que el proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300, precisado en el artículo 6 del RSEIA.

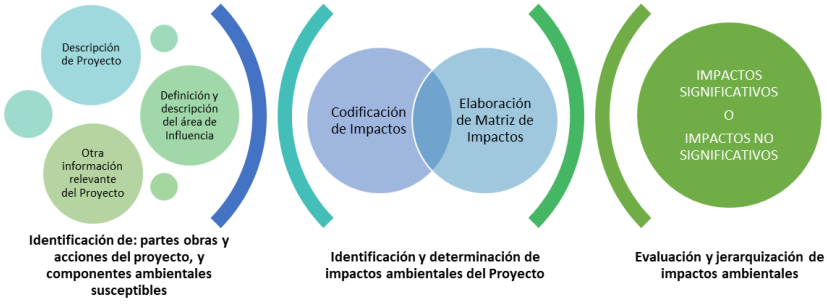
En el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional se encuentra actualizado el "Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos".

Para desarrollar la evaluación de impacto ambiental se contrastó cada uno de los componentes identificados con las potenciales transformaciones derivadas de la ejecución de las obras y actividades del Proyecto. Para ello, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto.

La metodología de evaluación de impacto utilizada para la elaboración de dicho Capítulo se basa en los siguientes documentos:
-V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
-Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

Para ello, primero se desarrolló una predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto, considerando la siguiente secuencia metodológica:
I. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA).
II. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del presente EIA).
III. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
-Codificación de los impactos; y
-Elaboración de matriz de identificación de impactos.
IV. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
-Identificación de componente susceptible de ser afectado.
-Valorización de impactos.
V. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente;

Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano

Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula: $ICA=VA\times MI$
El "VA" representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso.
Por otro lado, el "MI" representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación).
El cálculo del MI se realizó según la siguiente fórmula: MI: $Ci\times P\times(3\times In+2\times Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+\mathrm{Pr})$
Donde los índices son los siguientes: Ci: Carácter del impacto; P: Probabilidad del impacto; In: Intensidad del impacto; Ex: Extensión del impacto; Mo: Momento del impacto; Du: Persistencia y duración; Rv: Reversibilidad del impacto; Re: Recuperabilidad del impacto; Si: Sinergia del Impacto y Pr: Periodicidad del Impacto.

El detalle y la descripción del proceso metodológico para la evaluación de impactos ambientales del proyecto puede ser revisado en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional

Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Mitigación: Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:
-Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.
-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.

Reparación: Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.

Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

En este caso, el Proyecto no considera medidas de compensación ni reparación en el marco de esta evaluación ambiental, sólo de mitigación. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de

fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

<u>En relación a los compromisos voluntarios</u>

Para definir los compromisos ambientales voluntarios que trae consigo el Proyecto Eólico El Rosal, se debe seguir lo estipulado en el literal m) del artículo 18 del RSEIA, el titular de un proyecto debe señalar, de ser pertinente y necesario: *"La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarán, así como los indicadores de cumplimiento, si corresponde. Entre dichos compromisos, se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos".*

De acuerdo a lo anterior, los compromisos ambientales voluntarios consideran aquellos aspectos ambientales que no necesariamente generan impactos significativos, pero que, desde el punto de vista medioambiental, son posibles de mejorar o controlar.

En ese contexto, el titular del Proyecto Parque Eólico El Rosal consideró pertinente adquirir los siguientes compromisos voluntarios, los cuales se encuentran detallados en el Capítulo 13 Compromisos Voluntarios del EIA (actualizado en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna

- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación:
¿Los ruidos y vibraciones que provocará la instalación del parque afectará a problemas de salud, tanto a las personas como a los animales?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas". Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
Producto de la suspensión de partículas en el aire provocado por el viento de los aerogeneradores, las personas que son alérgicas tanto cutáneas o respiratorias (asma, cáncer piel). ¿Tendrán que migrar? ¿a costo de quién?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.
Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina "efecto estela", el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador (M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167). Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.
En virtud de lo expuesto, se concluye que la operación del parque eólico no genera condiciones que incrementen la suspensión o el transporte de material particulado que pudiera afectar a personas con alergias cutáneas o respiratorias. Por el contrario, el efecto aerodinámico propio de un aerogenerador reduce la velocidad del viento

aguas abajo, disminuyendo su capacidad natural de arrastre de partículas. Asimismo, al no existir procesos de combustión ni emisiones asociadas durante la operación, el Proyecto no constituye una fuente de deterioro de la calidad del aire ni un factor que pueda motivar desplazamientos de la población por razones de salud. Por tanto, no se prevén afectaciones que pudiesen implicar la necesidad de migración de habitantes del área de influencia ni costos asociados para la comunidad.

Observación:
Los hongos son especies que se reproducen a través de esporas transportadas por los vientos ¿Cómo la instalación de los aerogeneradores afectará y alterará la reproducción del mundo fungi?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los hongos, se registraron dos especies en primavera 2021, quince en otoño 2022, catorce en invierno 2022 y tres en verano 2023. La mayor diversidad de hongos se registra durante la estación de otoño e invierno, dada las condiciones favorables para la formación de estructuras reproductivas. En tanto, en líquenes, se registraron ocho especies en primavera 2021, tres especies en otoño 2022 y en invierno 2022 y cinco especies en verano 2023.
En relación con el estado de conservación de las especies de hongos y líquenes registradas en las cuatro campañas, el hongo Platismatia glauca se encuentra en categoría de conservación Preocupación Menor (DS 79/2018 MMA), y en cuanto a los líquenes, estos son cinco y se encuentran todos en Preocupación Menor (LC); *Teloschistes chrysophthalmus* (DS 79/2018 MMA), *Ramalina striatula* (DS 79/2018 MMA), *Parmotrema reticulatum* (DS 16/2020 MMA), *Xanthomendozae mendozae* (DS 44/2021 MMA) y *Xanthoparmelia farinose* (DS 16/2020 MMA). De estas especies no vasculares clasificadas en estado de conservación, es importante indicar que ninguna de ellas ha sido clasificada con rangos de vulnerabilidad, ya que sus poblaciones no cumplen con los requisitos mínimos para generar algún tipo de preocupación que pueda afectar la continuidad de la especie.

Adicionalmente, es posible indicar que la gran mayoría de los hongos y líquenes identificados en el área de estudio, se asocian a ambientes húmedos, con presencia de madera y materia orgánica, condición que es posible de observar al interior del bosque nativo. De esta manera, la principal área de ocupación de estas especies, en función de su ambiente corresponden a las unides de bosque, las cuales serán intervenidas por el proyecto con una extensión de 3,24 ha.
Considerando estos antecedentes, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se realizó una evaluación para el impacto “Pérdida de individuos de flora no vascular” el que da como resultado que el impacto es negativo no significativo. Esto principalmente ya que el entorno donde se desarrolla el proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio.

Observación:
Los hongos son especies descomponedoras de materias orgánicas, por lo tanto son muy importantes para el equilibrio de la naturaleza. ¿Cómo se verán afectados los hongos por la instalación del parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los hongos, según lo indicado en la línea de base de plantas y hongos (Anexo 3.10 del EIA), se registraron dos especies en primavera 2021, quince en otoño 2022, catorce en invierno 2022 y tres en verano 2023. La mayor diversidad de hongos se registra durante la estación de otoño e invierno, dada las condiciones favorables para la formación de estructuras reproductivas. En tanto, en líquenes, se registraron ocho especies en primavera 2021, tres especies en otoño 2022 y en invierno 2022 y cinco especies en verano 2023.

En relación con el estado de conservación de las especies de hongos y líquenes registradas en las cuatro campañas, el hongo *Platismatia glauca* se encuentra en categoría de conservación Preocupación Menor (DS 79/2018 MMA), y en cuanto a los líquenes, estos son cinco y se encuentran todos en Preocupación Menor (LC); *Teloschistes chrysophthalmus* (DS 79/2018 MMA), *Ramalina striatula* (DS 79/2018 MMA), *Parmotrema reticulatum* (DS 16/2020 MMA), *Xanthomendozae mendozae* (DS 44/2021 MMA) y *Xanthoparmelia farinose* (DS 16/2020 MMA). De estas especies no vasculares clasificadas en estado de conservación, es importante indicar que ninguna de ellas ha sido clasificada con rangos de vulnerabilidad, ya que sus poblaciones no cumplen con los requisitos mínimos para generar algún tipo de preocupación que pueda afectar la continuidad de la especie. Adicionalmente, es posible indicar que la gran mayoría de los hongos y líquenes identificados en el área de estudio, se asocian a ambientes húmedos, con presencia de madera y materia orgánica, condición que es posible de observar al interior del bosque nativo. De esta manera, la principal área de ocupación de estas especies, en función de su ambiente corresponden a las unides de bosque, las cuales serán intervenidas por el proyecto con una extensión de 3,24 ha.
Considerando estos antecedentes, en el **Anexo 2.3** de la Adenda, Actualizado en **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional, se realizó una evaluación para el impacto "Pérdida de individuos de flora no vascular" el que da como resultado que el impacto es negativo no significativo. Esto principalmente ya que el entorno donde se desarrolla el proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio.

Observación:
Para cumplir con la restauración de la vegetación, el titular debe presentar un programa de trabajo completo que identifique la superficie, especies y densidad por hectárea, entre otras características. Además, debe considerar la protección o cierre del perímetro de toda el área de revegetación, preparación del suelo e indicadores de cumplimiento de las actividades propuestas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para llevar a cabo el cierre del Proyecto se contempla efectuar la revegetación en la superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes.
Específicamente, las medidas de cierre que se describen a continuación presentan un plan de trabajo completo, y tienen por objetivo estabilizar y restaurar sectores que hayan sido utilizados por las obras temporales y permanentes del Proyecto durante las fases de construcción y operación del mismo.

- **Inventario del Área**

Una vez los trabajos de desmantelamiento de las obras se hayan realizado se ejecutará un recorrido completo del área y se tomará notas sobre las condiciones generales del terreno, considerando el paisaje y vegetación aledaña, así como geoformas del relieve y se identificarán las eventuales diferencias con el área donde se encontraba la obra.

- **Estudio de Suelo**

Sobre las áreas desmantelada se realizará un muestreo de suelos para evaluar el sustrato mediante análisis de laboratorio de parámetros generales de pH, Nutrientes, materia orgánica y textura del suelo.
En base a los resultados obtenidos se determinarán las necesidades de enmienda del suelo, que servirán de base y sustento para la revegetación de las unidades intervenidas.

- **Planificación de Geoformas y modelación del terreno**

Se realizará un levantamiento topográfico tanto de las áreas intervenidas como del entorno con la finalidad de obtener un contexto general de la geomorfología original. Este estudio podrá ser apoyado, a su vez, con fotografías aéreas.

En base a estos antecedentes se elaborará un plano de restauración de geoformas para recuperar la condición de relieve y lograr que las geoformas sean armónicas con el entorno.
Mediante la utilización de maquinaria adecuada (bulldozers, retroexcavadoras y motoniveladoras) se procederá a la descompactación del suelo remanente y se ejecutará un modelado del nivel de terreno siguiendo el plano de restauración, con la finalidad de crear las pendientes y cuencas necesarias para lograr la armonía con el entorno.

- **Mejoras de Suelo**

Una vez concluidas las labores de restauración de geoformas y modelación del terreno y, en base a los resultados del análisis de suelo ya ejecutados, se aplicarán labores de labranza o turación y posteriormente se aplicarán las enmiendas que sean necesarias (aporte de materia orgánica, fertilización, etc).
El área de plantación o siembra, será preparado de manera tal de generar una limpia de elementos no deseables como malezas, piedras u otros restos de la intervención anterior.

- **Siembra o plantación.**

Dependiendo del objetivo de revegetación, se procederá a realizar el siguiente procedimiento.
Para aquellas zonas que requieran de restauración a través de la generación de una pradera una vez realizada las mejoras del suelo se realizará una rastra del sustrato para emparejar y evitar la presencia de terrones.
Se procederá a mezclar la semilla con un portador inerte (arena) y será distribuida de manera homogénea en el terreno.
Una vez colocada la semilla en terreno serán tapadas con una capa de sustrato de forma homogénea.
El terreno será regado frecuentemente, según necesidad, para favorecer la germinación.
Para el caso de aquellas unidades de terreno que requieran el establecimiento de especies leñosas mediante plantación, se procederá de la siguiente manera:
Para facilitar el éxito de la plantación, se establecerá un cierre perimetral de la plantación que impida el ingreso de animales de gran tamaño. En caso que se observe gran presencia de lagomorfos en el área y sea necesario incrementar las medias de control, el cierre perimetral se complementará con una malla gallinera que tendrá una sección enterrada en la base del cerco, impidiendo así el ingreso de lagomorfos. Si se observan madrigueras de lagomorfos al interior del sitio de reforestación estas serán alteradas de forma manual.

Para complementar la protección perimetral, se incluirán protectores individuales a las plantas, los cuales serán del tipo polipropileno (PP), 100% reciclable, reutilizable y resistente a la humedad. En caso que no esté disponibles en el mercado se implementarán protectores que cumplan la misma función.

Las plantas serán adquiridas en un vivero local con producción de plantas nativas de la zona. La proporción de los ejemplares será de la siguiente manera:

Bosque Nativo: *Aristotelia chilensis* (30%), *Lithraea caustica* (30%), *Quillaja saponaria* (30%), *Maitenus boaria* (5%) y *Luma apiculata* (5%).
Matorral Nativo: *Baccharis linearis (50%), Luma chequen(5%), Azara dentata (20%), Azara serrata (20%), Berberis chilensis (5%)*.

A su vez, el diseño de plantación será distribuido en forma aleatoria por toda el área a revegetar tratando de simular una distribución natural.

Se plantarán individuos de al menos 30 cm de altura, con tallos lignificados, sanos y que tengan, al menos, una temporada completa en vivero antes de la preparación de acondicionamiento.

Al momento del establecimiento se aplicarán dosis de fertilizantes en base a NPK, sólo en caso de que los suelos evidencien algún déficit (lo cual será determinado antes de la plantación mediante análisis de suelos). Serán suministrados manualmente.

Si al momento de la plantación se observa presencia de malezas, estas serán eliminadas en el lugar donde serán plantados los ejemplares y su entorno más próximo. Las actividades de mantenimiento y control de malezas se realizarán en forma semestral o cuando las condiciones del terreno lo ameriten.

En período estival (diciembre-marzo) se evaluarán los niveles de humedad en el suelo y síntomas de estrés en las plantas. En caso de ser necesario revertir estrés hídrico se considerará la aplicación de riegos de mantención a cada ejemplar. Las dosis y frecuencias serán determinadas por especialista.

Oportunidad de la implementación
Para la revegetación de las áreas asociadas a obras temporales, la implementación de la revegetación corresponderá al término de la fase de construcción, al momento en que se realice la desmantelación de las instalaciones de faena.
Para el caso de las obras permanentes, la revegetación iniciará con el desmantelamiento de la subestación, y se realizará en forma gradual hasta que se haya realizado el despeje del área conforme al **literal a.** de este Plan de Cierre.
Forma de control y seguimiento

La forma y control de seguimiento implica el desarrollo de las siguientes actividades, las que aplican tanto para obras temporales como obras permanentes:

- Elaboración de Informe técnico que dé cuenta de la implementación de la medida considerando densidad, sobrevivencia, estado sanitario y participación porcentual de las especies en términos de composición y estructura, que incluya un respaldo fotográfico fechado y georreferenciado.
- Este informe se realizará en dos oportunidades, una vez ejecutada la plantación, y luego de un monitoreo final de prendimiento, a los dos años de instaurada esta medida.

Indicadores de cumplimiento

Como indicadores de cumplimiento se consideran los siguientes, los que aplican tanto para la revegetación en obras temporales como en obras permanentes:

- 75% de prendimiento a los dos años de instaurada la medida.
- 90% de cobertura por especies o plantación herbácea a los dos años de instaurada la medida.

Medidas de contingencia en caso de que no se logre la revegetación en los plazos estimados

En caso de no cumplir con los indicadores de cumplimiento en un plazo de dos años, se realizarán actividades de replante para alcanzar el 75% de prendimiento o la siembra o plantación hasta cumplir con un 90% de cobertura.

Una vez implementadas las medidas correctivas se realizarán monitoreos semestrales, con la finalidad de hacer seguimiento y evaluar los resultados de la implementación de las medidas. Se emitirá un informe de seguimiento semestral a la SMA.

En el **Anexo 1.3** de la Adenda Complementaria se presenta la cartografía de las áreas en formato digital (shapefiles y kmz), georreferenciada en Datum WGS 84, Huso 18, con la identificación del o los rodal(es) de plantación(es) y/o revegetación a efectuar.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360

individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
Si en la tala de bosque nativo se vulnerarán muchas especies de aves, fauna, flora, suelo y agua, de real importancia y primordial para la subsistencia, indicar los compromisos reales o concretos y no sólo los voluntarios. ¿Además qué forma se indemniza o mitiga la pérdida evidente de la flora de un lugar debido a la tala de hectáreas del bosque nativo de la región?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

debido a ajustes realizados al layout del Proyecto, los cuales contemplan la eliminación de dos aerogeneradores, el proyecto a actualizado la superficie de intervención y también la línea de base de flora y vegetación (Ver Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria). Sobre esta actualización se concluye que proyecto cortará 3,24 ha de bosque nativo.
Dicho lo anterior, el Titular evaluó los impactos que se presentan en la tabla siguiente, asociados a la fase de construcción del Proyecto que es cuando se generará la corta de vegetación.

Tabla 1. Impactos evaluados por el Proyecto asociados a bosques

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
Ecosistemas terrestres	**Hongos y Plantas**	CO-FVT-01	Pérdida de vegetación
		CO-FVT-02	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)

Fuente: Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Al respecto, y de acuerdo al procedimiento metodológico establecido para la evaluación de impactos del Proyecto (ver **Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), estos impactos han sido jerarquizados como Negativos No Significativos.
En este sentido, es importante señalar las medidas de mitigación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo con el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprobó el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA), pueden ser aplicadas ante la generación de impactos significativos. Entonces, como para el caso de los impactos evaluados no se generar impactos significativos, no aplica la implementación de medidas de compensación.
No obstante, lo anterior, el Titular implementará el siguiente compromiso voluntario, asociado a la biodiversidad (ver **Anexo 1.5 de la Adenda Extraordinaria**):

Tabla 2. CAV-18 Programa de Educación Ambiental

CAV-18 Programa de educación ambiental	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Programa de educación ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles.

CAV-18 Programa de educación ambiental	
	Descripción: Se elaborará un folleto u otro material gráfico que cuente con infografías de los siguientes temas: • Infografía de la Flora y Fauna presente en el sector • Información sobre la importancia de los humedales • Importancia de la conservación de la biodiversidad Se desarrollará una jornada de sensibilización en las escuelas del AIMH en las que se entregará el material con infografía y se expondrán temas relacionados a la importancia de la biodiversidad. Justificación: Generar material de difusión y educación sobre la biodiversidad regional (libros, aplicaciones, páginas web, otros) para los habitantes del sector del AIMH y apoyo en temáticas ambientales a la educación formal en establecimientos educacionales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: AIMH. Forma: Entrega de material ad hoc al contenido tratado, orientados a los alumnos. En coordinación con la Municipalidad de Los Ángeles, se extenderá una invitación a las escuelas del AIMH para participar en una jornada de sensibilización. Oportunidad: Este compromiso se implementará durante el primer año de la operación del proyecto, en coordinación con el Municipio de Los Ángeles previo a notificación del SEREMI de Medio Ambiente.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informe de la jornada de sensibilización ejecutada, que contenga el material de difusión entregado, registro fotográfico y registro de asistencia.
Forma de control y seguimiento	• Carga del informe a la SMA con el registro de la jornada de sensibilización. • Registro de envío de informe a Municipalidad de Los Ángeles y SEREMI de Medio Ambiente.

Fuente: XPE Consult.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Para la empresa que entiende por servicios ecosistémicos y su afectación que pueda provocar el proyecto? ¿Qué brindan los bosques? ¿Cómo compensarán esta afectación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para la empresa la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio proporcionó un marco conceptual que usa como denominador común la consideración de los servicios ecosistémicos para describir los bienes y servicios que provee la diversidad biológica. A estos los define como "los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas".
Los servicios ecosistémicos tradicionalmente se han agrupado en las siguientes categorías (Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEA):
• Servicios de provisión directa e indirecta, tales como agua fresca, comida, fibra, leña, entre otros;
• Servicios culturales, referidos a los beneficios no materiales que las personas obtienen de los elementos estéticos, recreacionales y espirituales de la biodiversidad;
• Servicios de regulación, a través de la influencia de la biodiversidad en la producción, estabilidad y resiliencia de los ecosistemas;
• Servicios de soporte, referido al sustento a ecosistemas mediante la diversidad estructural, composicional y funcional; siendo por ello considerados actualmente como parte o componente de los ecosistemas.
Respecto a los servicios ecosistémicos de los bosques, estos tienen que ver con el aire, agua y captura de carbono, también con alimento, materiales de construcción, reducción de riesgo ante desastres naturales, entre otros.
No obstante, lo anterior, es necesario establecer que el Proyecto y los bosques que serán intervenidos por este, se circunscriben a fundos de carácter privados, principalmente con vocaciones productivas en el área agrícola que destinarán espacios para el desarrollo del proyecto sin por ello dejar de generar producción agrícola. Es necesario establecer que los caminos y rutas a utilizar están dentro de estos predios y no interfieren, por tanto, con los desplazamientos de los grupos humanos que residen o habitan en los sectores que la línea de base complementaria describe. La construcción, faenas, obras permanentes y temporales, acopios y otros, se circunscriben a los fundos privados en que no se realizan actividades de recolección u otras agrícolas de las que dependan familias o grupos humanos para su subsistencia. Lo anterior, permite establecer que el proyecto no generará afectación en el uso ni restringe el acceso a recursos naturales que sean utilizados como sustento económico o uso tradicional, medicinal, espiritual o cultural. Desde este punto de vista entonces, el Proyecto no generará afectación a los servicios ecosistémicos que puedan proveer los bosques que forman parte del área de influencia.
Respecto de los bosques el Titular evaluó los impactos que se presentan en la tabla siguiente, ambos asociados a la fase de construcción del Proyecto que es cuando se generará la corta de vegetación.

Tabla 3. Impactos evaluados por el Proyecto asociados a bosques

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
Ecosistemas terrestres	**Hongos y Plantas**	CO-FVT-01	Pérdida de vegetación
		CO-FVT-02	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)

Fuente: Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Al respecto, y de acuerdo al procedimiento metodológico establecido para la evaluación de impactos del Proyecto (**ver Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), estos impactos han sido jerarquizados como Negativos No Significativos.

En este sentido, es importante señalar las medidas de compensación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo con el Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprobó el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA),

pueden ser aplicadas para los casos en que no sea posible mitigar o reparar un impacto significativo. Entonces, como para el caso de los impactos evaluados no se generar impactos significativos, no aplica la implementación de medidas de compensación.
No obstante, lo anterior, el Titular implementará el siguiente compromiso voluntario, asociado a la biodiversidad (ver **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional):

Tabla 4. CAV-18 Programa de Educación Ambiental

CAV-18 Programa de educación ambiental	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Programa de educación ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles. Descripción: Se elaborará un folleto u otro material gráfico que cuente con infografías de los siguientes temas: • Infografía de la Flora y Fauna presente en el sector • Información sobre la importancia de los humedales • Importancia de la conservación de la biodiversidad Se desarrollará una jornada de sensibilización en las escuelas del AIMH en las que se entregará el material con infografía y se expondrán temas relacionados a la importancia de la biodiversidad. Justificación: Generar material de difusión y educación sobre la biodiversidad regional (libros, aplicaciones, páginas web, otros) para los habitantes del sector del AIMH y apoyo en temáticas ambientales a la educación formal en establecimientos educacionales.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: AIMH. Forma: Entrega de material ad hoc al contenido tratado, orientados a los alumnos. En coordinación con la Municipalidad de Los Ángeles, se extenderá una invitación a las escuelas del AIMH para participar en una jornada de sensibilización. Oportunidad: Este compromiso se implementará durante el primer año de la operación del proyecto, en coordinación con el Municipio de Los Ángeles previo a notificación del SEREMI de Medio Ambiente.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informe de la jornada de sensibilización ejecutada, que contenga el material de difusión entregado, registro fotográfico y registro de asistencia.
Forma de control y seguimiento	• Carga del informe a la SMA con el registro de la jornada de sensibilización. • Registro de envío de informe a Municipalidad de Los Ángeles y SEREMI de Medio Ambiente.

Observación:
Una vez talado el bosque nativo ¿De qué manera el titular reforestará el área? El titular deberá presentar el mapa de riesgo de activación de procesos erosivos, y con qué especie se enriquecerá el área de bosque nativo talado.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que para el Proyecto es necesario solicitar el Permiso Sectorial Ambiental (PAS) 148 (Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional), el cual es el permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento (D.S. 40 del MMA), con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5º de la Ley Nº 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.

El requisito para su otorgamiento consiste en reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, a lo menos, a la cortada o explotada, con especies del mismo tipo forestal. Es así que se contempla la reforestación con las especies arbóreas dominantes de cada rodal de intervención, correspondiendo a: *Quillaja saponaria*, siendo esta una especie habitual de los Bosque nativos del Área de influencia, encontrándose también *Lithraea caustica, Maytenus boaria, Peumus boldus, Myrceugenia exsucca y Luma apiculata,* correspondiendo a las especies que se considerarán para la reforestación con una densidad total de 705 ind/ha.

Tabla 5. Densidad de individuos y especies a reforestar.

Superficie (ha)	Año	Clase Capac Uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/ha
3,24	Por definir	A.P.F.	Por determinar	*Quillaja saponaria*	210
				Lithrea caustica	210
				Maytenus boaria	115
				Peumus boldus	75
				Myrceugenia exsucca	45
				Luma apiculata	50
3,24					**705**

Fuente: XPE Consult.

En este sentido, la modalidad bajo la cual se reforestará la superficie de corta de Bosque Nativo (3,24 ha), corresponde a la tramitación sectorial (solo con RCA Favorable del Proyecto) de un Plan de Manejo Forestal ante la autoridad pertinente (CONAF) el cual se desprende del PAS 148 aprobado ambientalmente en la RCA. Cabe mencionar que en la tramitación sectorial del Plan de Manejo (Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos para Ejecutar Obras Civiles- para efectos del artículo 21 de la Ley N° 20.283) se entregan todos los antecedentes del sitio de reforestación y sus medidas asociadas para lograr el establecimiento de las especies comprometidas.

Con respecto a las especies que se utilizarán para enriquecer el área de bosque nativo intervenido, se señala que la intervención de esta superficie responde a la necesidad de la instalaciones de partes y obras del proyecto, las cuales permanecerán durante la vida útil de éste, sin embargo, una vez finalizado el proyecto el Titular establecerá, según lo descrito en la Guía para la descripción de centrales eólicas de generación de energía eléctrica en el SEIA (SEA, 2020) y el Artículo 18 literal c.7 del RSEIA "Descripción de la fase de Cierre" un Plan de cierre, enfatizado en las acciones de restauración de la geoforma y los componentes vegetales presentes en el área de emplazamiento del Proyecto[6], que considera las siguientes acciones:

- Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad;
- Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;
- Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua; y
- La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.

[6] Literal c) Art 18 RSEIA: Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad.

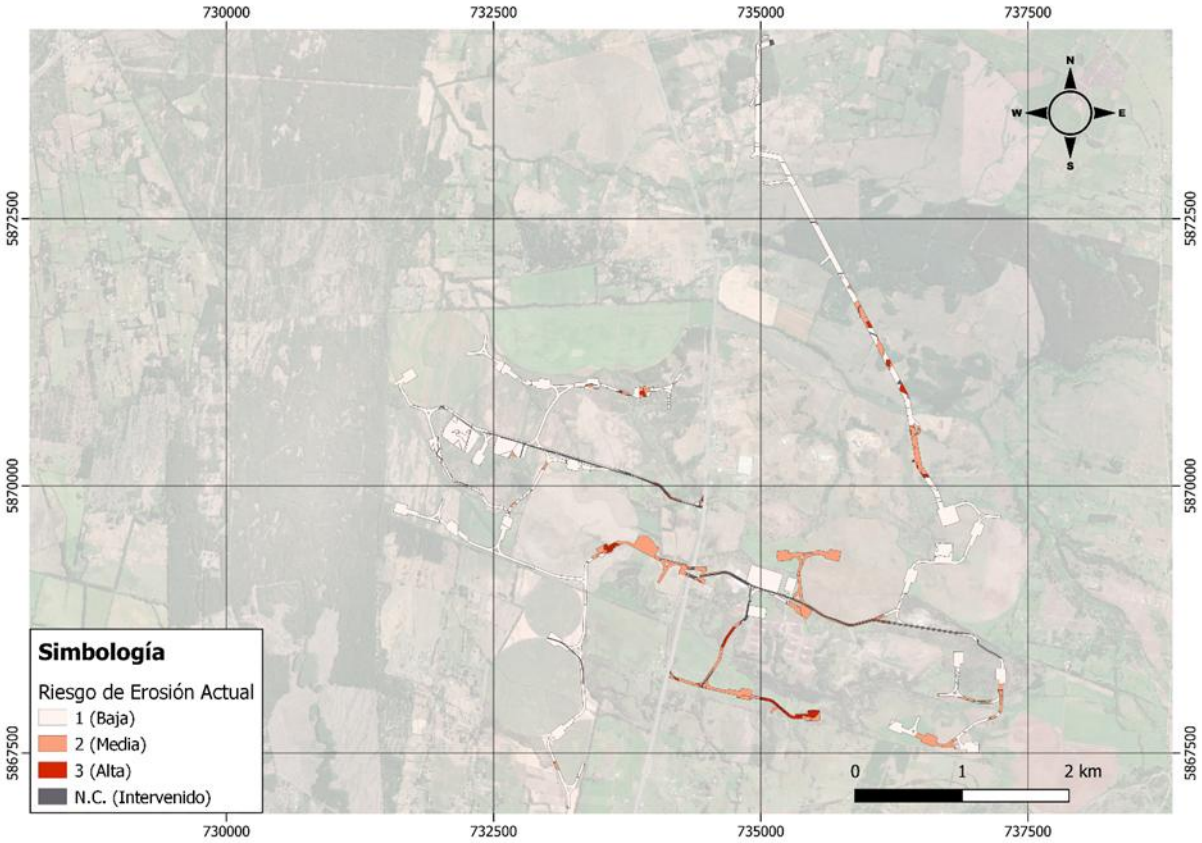
Este Plan de cierre considera la reforestación de las superficies de Bosque que actualmente existen (Bosques nativos, Bosques mixtos y Bosques de exóticas) con especies nativas como *Aristotelia chilensis* (Maqui), *Lithraea caustica* (Litre), *Quillaja saponaria* (Quillay), *Maytenus boaria* (Maitén), *Luma apiculata* (Arrayán), entre otras.

Además, se considera la reforestación con las especies nativas señalas anteriormente en áreas que actualmente corresponden a Plantaciones, cultivos, praderas, Matorrales y Matorrales arborescente, con la finalidad de incrementar la superficie de Bosque nativo en el sector.

Por último, con respecto a análisis del mapa de riesgo de activación de procesos erosivos se presenta a continuación. Al respecto se señala que la metodología utilizada para determinar el riesgo de erosión junto con los resultados es presentada en el **Anexo 3.1** "Actualización de Caracterización del Suelo" de la Adenda Excepcional. No obstante, a continuación, se muestran los mapas resultantes del riesgo de erosión actual y potencial del suelo, cuyo desarrollo se basó en la metodología especificada en el documento Evaluación de Impactos de Riesgos de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016). Así, la determinación del riesgo de erosión o riesgo de activación de procesos erosivos se diferenció en base a si reflejan la condición "sin proyecto" o "con proyecto". El riesgo de erosión actual del suelo refleja la condición "sin proyecto" y corresponde al riesgo de erosión bajo las actuales condiciones de cobertura vegetal, erodabilidad, pendiente y agresividad climática, mientras que, el riesgo de erosión potencial refleja la condición "con proyecto", es decir, considera las actividades o acciones del Proyecto que pudieran generar riesgos de erosión del suelo asociadas al emplazamiento de las obras tanto de carácter permanente como temporales.

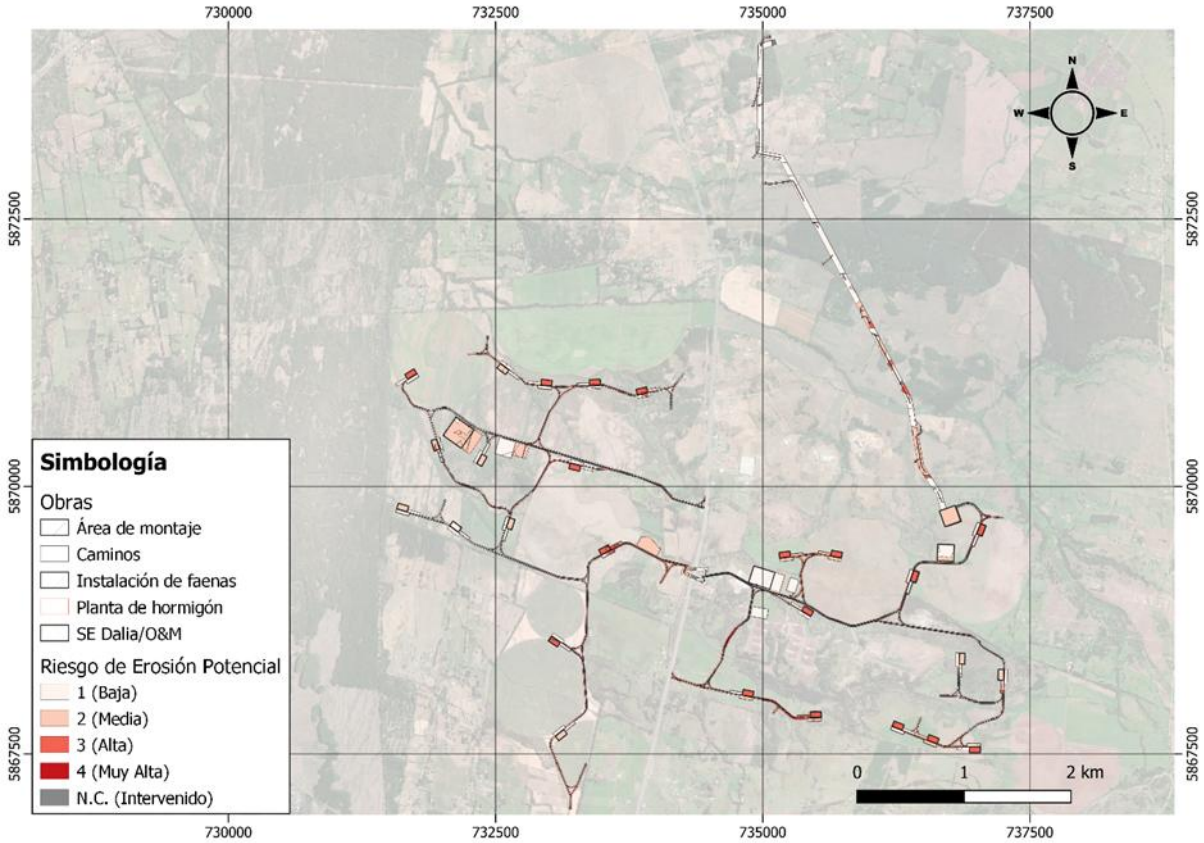
En las siguientes Figuras se puede observar el mapa con la distribución espacial del riesgo de erosión actual y riesgo de erosión potencial, respectivamente.

Figura. Mapa de Riesgo Erosión Actual en el AI.



Fuente: XPE Consult, 2023. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 S.

Figura. Mapa de Riesgo Erosión Potencial en el AI.



Fuente: XPE Consult, 2023. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 S.

Respecto de la erosión potencial es importante señalar que el Proyecto cumplirá con los lineamientos ambientales básicos de la rehabilitación de áreas desprovistas de vegetación, producto de la ocupación del suelo por obras civiles. En efecto, al momento del cierre, tanto de obras temporales como permanentes se realizará la revegetación de los sectores intervenidos mediante especies vegetales herbáceas, arbustivas u arbóreas, dependiendo de las condiciones del sitio.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y

relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Cuáles serán las variables de seguimiento en el crecimiento de estas especies reforestadas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se señala que el detalle de la corta de bosque nativo realizado por el proyecto se presenta en el **Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional, donde se definen las características del área de corta, superficie a intervenir y compromisos de la corta y posterior reforestación con la misma superficie cortada y tipo forestal.
Además, y en relación al área del proyecto que presentará intervención de sus formaciones vegetacionales productos de las diversas partes y obras del proyecto, incluido en esto los Bosque nativos a intervenir, el Titular establecerá la revegetación de estas áreas con la finalidad de restablecer las condiciones ambientales previo a la ejecución del proyecto, plantando, según formación vegetacional original, especies propias del sector y así restituir la riqueza y estructura de las formaciones vegetacionales allí presentes.
En toda la superficie afectada por obras temporales y permanentes se realizará una descompactación, despedregado y fertilización para luego revegetar con especies similares de acuerdo a las unidades homogéneas de vegetación identificadas en la línea de base de flora y vegetación.
Las especies a utilizar serán las siguientes:

- Bosque nativo: Quillay (*Quillaja saponaria*) y Litre (*Lithraea caustica*).
- Plantación forestal: Pino (*Pinus radiata*) o eucalipto (*Eucalyptus globulus*).
- Siembra: 90% de cobertura.

La revegetación con bosque nativo, será de acuerdo a una densidad promedio de 705 individuos/hectárea. La revegetación para plantaciones forestales, se realizará en una densidad promedio de 1.100 individuos/hectárea. La oportunidad de implementación se llevará a cabo desde el desmantelamiento de las obras temporales involucradas, así como también durante la fase de operación (primer año).
En el **Anexo 1** de la Adenda Complementaria se presenta la cartografía de las áreas en formato digital (shapefiles y kmz), georreferenciada en Datum WGS 84, Huso 18, con la identificación del o los rodal(es) de plantación(es) y/o revegetación a efectuar.
En cuanto a la zona buffer se indica que, se utilizó como criterio para definir el Área de influencia una distancia de alteración de hábitat, basada en la distancia máxima de dispersión de semillas y regeneración natural de los árboles de mayor tamaño y representativos de las formaciones vegetacionales presentes dentro del Área de influencia, en este caso se utiliza como referente la especie Quillay (*Quillaja saponaria*), considerando como información de apoyo lo mencionado por Vita (1990) quien estima que la dispersión máxima de las semillas de Quillay y donde es posible encontrar regeneración natural y los efectos de las alteraciones pueden llegar a proyectarse hasta 2,5 veces la altura de los individuos arbóreos para este tipo de ecosistemas, por lo cual, y considerando que los individuos de mayor tamaño de Quillay registrados dentro del área de influencia presentan una altura promedio de 17 m, es que se definió un área máxima de dispersión de semillas de 42,5 m, por lo tanto, y como medida precautoria, es que se determinó un buffer de 50 m a cada lado del área de intervención del proyecto.
Por otra parte, y en cuanto a la superficie asociada a la intervención directa de Bosque nativo (corta), se menciona que la superficie se encuentra relacionada directamente con las diversas partes y obras del proyecto que generarán una intervención directa de estas formaciones vegetacionales, las cuales se presentan en detalle en el **Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional.
Respecto a las variables de seguimiento en el crecimiento de las especies reforestadas, se tiene que, la forma y control de seguimiento implica el desarrollo de las siguientes actividades:

- Informe técnico que cuente con datos de inventario forestal considerando: densidad, sobrevivencia y estado sanitario.

- Este informe se realizará en dos oportunidades, una vez ejecutada la plantación, y luego de un monitoreo final de prendimiento, a los dos años de instaurada esta medida.
- Respaldo de elaboración del informe técnico.
- Inventario de parcelas forestales para verificar la participación porcentual de las especies en términos de composición y estructura.

Como indicadores de cumplimiento se consideran los siguientes:
- 75% de prendimiento a los dos años de instaurada la medida.
- Composición de las especies y que su participación porcentual se mantenga acorde a la estructura de la formación original.

Estos indicadores se considerarán para todas las áreas con presencia de formaciones vegetacionales definidas en la Línea de Base, puesto que, en este documento se informa de la condición del área de influencia previo a la puesta en marcha del proyecto. Se señala además que, las áreas de evaluación corresponderán a todas ellas que presenten una afectación directa por las diversas partes y obras del proyecto.
Además, se menciona que el Titular tiene contemplado un Plan de seguimiento y medidas de contingencia en caso de que no se logre la revegetación en los plazos estimados. Este plan contempla la realización de monitoreos de prendimiento y estado de las áreas replantadas, con la finalidad de mantener un seguimiento sistemático de la evolución de la plantación (trimestral). Dentro del seguimiento, se evaluarán parámetros de sobrevivencia, crecimiento y estado sanitario. Se contemplará que la formación vegetal sea evaluada mediante un muestreo que considere errores inferiores o iguales al 10%, contemplando en su diseño las condiciones necesarias para que tenga validez estadística.
En caso que la plantación muestre algunos síntomas o signos de dificultad en el establecimiento, generando señales de que no se logre la revegetación en los plazos estimados, se realizarán estudios patológicos y de especialidad para determinar las causas de la dificultad en el establecimiento.
Identificadas las causas de la desviación que no ha permitido el correcto establecimiento de la plantación, el Titular tomará e implementará las medidas correctivas que correspondan, para estos serán pesquisados en forma temprana por los monitoreos y se tomarán las medidas necesarias para ejecutar las labores correctivas, para regularizar la plantación.
Una vez implementadas las medidas correctivas se realizarán monitoreos mensuales, con la finalidad de hacer seguimiento y evaluar los resultados de la implementación de las medidas. Tanto el informe de diagnóstico como las mediadas a implementar y los informes de seguimiento, serán remitidos a la autoridad correspondiente para su información.

Observación:
Durante la revisión del EIA presentado por el titular y que se encuentra en la página web del SEA, no se encontró ningún plan de manejo respecto a la tala a realizar para la construcción del proyecto, en este sentido, como toda tala debe llevar un plan de manejo ¿El plan de manejo que propone el titular integra el manejo de la estructura de vegetación a baja escala? Además, se solicita transparentar los planes de manejo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En este contexto, se indica que, de acuerdo con los resultados de la Línea de Base de Flora y Vegetación, se identificó una superficie de 15,34hectáreas de bosque nativo en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, solo 3,24 hectáreas serán intervenidas debido a las obras y actividades del Proyecto.

En virtud de lo anterior, y tal como se establece en el Artículo 148 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), D.S. Nº 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente —que requiere reforestar o regenerar una superficie de terreno igual, al menos, a la cortada o explotada con especies del mismo tipo forestal—, el Titular presenta en el **Anexo 2.2** de la presente Adenda Excepcional la Actualización del PAS 148, donde se describe el Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos propuesto.

Este plan propone reforestar una superficie equivalente a la del área intervenida de bosque nativo, es decir, 3,24 hectáreas, utilizando especies de bosque esclerófilo nativas presentes en el área intervenida. Estas especies incluyen: *Quillaja saponaria* (Quillay), *Lithraea caustica* (Litre), *Maytenus boaria* (Maitén), *Peumus boldus* (Boldo), *Myrceugenia exsucca* (Pitra) y *Luma apiculata* (Arrayán).

Respecto a la estructura de vegetación a baja escala, se aclara que el Plan de Manejo considera dicha estructura dentro de las superficies a intervenir, y su objetivo principal es asegurar la reforestación con especies representativas de los tipos forestales afectados, preservando la composición estructural y funcional del bosque nativo a nivel local.

En relación con las especies de fauna identificadas en el área del Proyecto, tal como se describe en la Línea de Base de Fauna (**Anexo 3.11** del EIA), solo se registraron tres (3) especies en categoría de Casi Amenazada (NT): *Batrachyla taeniata* (Rana de antifaz), *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos) y *Plegadis chihi* (Cuervo del pantano). El resto de las especies identificadas poseen categoría de Preocupación Menor (LC), lo que indica que no cumplen con los criterios de amenaza y presentan amplias distribuciones a nivel nacional.

Estos resultados son consistentes con lo descrito en la Línea de Base de Flora y Vegetación, donde se indica que el 75,45% del Área de Influencia del Proyecto está compuesto por cultivos, praderas y plantaciones forestales, ambientes altamente intervenidos por el ser humano y, por tanto, no óptimos para la fauna silvestre.

Finalmente, se informa que, para el rescate y relocalización de especies de fauna que eventualmente se encuentren en categoría de conservación, el Titular ha elaborado el Plan de Rescate y Relocalización de Fauna (PAS 146), el cual se encuentra disponible en el **Anexo 3.3** de la Adenda Complementaria.

En la siguiente tabla se presenta el Listado de especies de fauna clasificadas en alguna categoría de conservación, identificadas en los predios relacionados con el PAS 148 y en el área de influencia del Proyecto.

Tabla. Listado de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, identificadas en los predios relacionados con el PAS y en el área de influencia del Proyecto.

Predio Nº	Nombre Común	Nombre científico	Categoría de conservación	Fuente
3	Lagartija lemniscata *	*Liolaemus lemniscatus*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
3	Lagartija esbelta *	*Liolaemus tenuis*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
3	Murciélago ceniciento *	*Lasiurus cinereus*	Datos Insuficientes	DS Nº 16/2016 MMA
3	Rana de antifaz *	*Batrachyla taeniata*	Casi Amenazada	D.S. Nº42/2011 MMA
-	Lagartija de vientre azul *	*Liolaemus cyanogaster*	Preocupación menor	D.S. Nº23/2019MMA
-	Bandurria	*Theristicus melanopis*	Preocupación menor	D.S. Nºº06/2017 MMA
-	Lagarto chileno	*Liolaemus chiliensis*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
-	Lagartija oscura	*Liolaemus fuscus*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2022 MMA
-	Culebra de cola larga	*Philodryas chamissonis*	Preocupación menor	D.S. Nº16/2016 MMA
-	Culebra de cola corta	*Tachymenis chilensis*	Preocupación menor	D.S. Nº16/2016 MMA

-	Ratón lanudo	*Abrothrix longipilis*	Preocupación menor	D.S. Nº19/2012 MMA
-	Murciélago orejudo mayor	*Histiotus macrotus*	Preocupación menor	D.S. N°79/2018 MMA
-	Zorro culpeo	*Lycalopex culpaeus*	Preocupación menor	D.S. N°33/2012 MMA
-	Zorro gris	*Lycalopex griseus*	Preocupación menor	D.S. N°33/2011 MMA
-	Murciélago cola de ratón	*Tadarida brasiliensis*	Preocupación menor	DS Nº 06/2017 MMA
-	Murciélago rojo	*Lasiurus varius*	Preocupación menor	DS Nº 16/2016 MMA
-	Murciélago oreja de ratón del sur	*Myotis chiloensis*	Preocupación menor	DS 06/2017 MMA
-	Murciélago orejudo menor	*Histiotus montanus*	Preocupación menor	Nº DS06/2017 MMA
-	Sapito de 4 ojos	*Pleurodema thaul*	Casi Amenazada	D.S. Nº42/2011 MMA
-	Becacina	*Gallinago paraguaiae*	Preocupación menor	D.S. N°16/2016 MMA
-	Torcaza	*Patagioenas araucana*	Preocupación menor	DS Nº 16/2016 MMA
-	Cuervo del Pantano	*Plegadis chihi*	Casi Amenazada	DS Nº 16/2020 MMA
3	quilquil	*Blechnum hastatum*	Preocupación Menor	(DS 19/2012 MMA)
-	Palito negro	*Adiantum chilense var chilense*	Preocupación menor	(DS 19/2012 MMA)
-	Costilla de vaca	*Parablechnum chilense*	Preocupación menor	DS 19 MMA 2012

Fuente: XPE Consult.

En el caso específico de los anfibios identificados en el área de influencia del Proyecto, se señala que la Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) se distribuye desde la provincia de Aconcagua hasta Chiloé y Aysén, con poblaciones más abundantes y estables desde Concepción hacia el sur, que es donde se ubica el presente proyecto. El Sapito de 4 ojos (*Pleurodema thaul*), por su parte, presente una distribución abarca desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, presentando poblaciones numerosas y siendo una de las especies con mayor tolerancia a ambientes intervenidos por la actividad humana. Por lo tanto, las poblaciones de estas especies dentro del área de influencia del proyecto no son críticas para su mantención y continuidad.

En cuanto al Cuervo del pantano (*Plegadis chihi*), se encuentra desde la región de O'Higgins hasta Los Lagos. Aunque es común en toda Sudamérica, en Chile no es abundante debido a que el país está en el extremo de su rango de distribución. Sin embargo, Birdlife International (2016) indica que las poblaciones mundiales de esta especie están en aumento.

Sin perjuicio de lo anterior, se indica que si bien el Plan de Manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos propuesto (PAS 148) no contempla de forma específica el manejo para la estructura de vegetación a baja escala como tampoco para el manejo de anfibios, si considera medidas de protección para la conservación biológica entre las cuales se señala:

- Todas las actividades relacionadas con la corta de bosque nativo serán restringidas estrictamente a las áreas de intervención definidas y declaradas, con el objetivo de evitar la libre circulación por zonas no autorizadas, y así, no generar daño a la flora y fauna adyacente.
- Los residuos domésticos serán almacenados en contenedores cerrados y luego retirados para posteriormente ser depositados en lugares autorizados. De este modo se evitará la contaminación y la presencia de roedores u otros vectores.
- Cualquier tipo de extracción de vegetación realizada durante las obras debe estar supervisada. Se prohibirá la corta de vegetación y extracción de especies de flora fuera de los sectores delimitados a intervenir.
- Se delimitará, el área de vegetación a despejar, con estacas de madera y/o con cintas plásticas de color, con el fin de que los trabajadores que se desempeñen en el proyecto no afecten ni dañen la vegetación

que se encuentre fuera de ella o de los sectores designados a la corta, tanto para su efecto sobre la flora, como por sus implicancias como hábitat de fauna.

- Existirá prohibición de caza y actividades que puedan provocar daños a la fauna local, así como la alteración de su hábitat por parte del personal de faenas.
- Se realizarán inducciones al personal alusivas a la prohibición de la corta y quema de la vegetación y daño de la fauna silvestre, como también, la importancia y respeto que se le debe dar a los ecosistemas silvestres. Se enfatizará sobre la protección de especies en clasificadas en categoría de conservación (flora y fauna).
- Se prohibirá el ingreso de animales domésticos en la zona de faenas que puedan depredar a las especies nativas. En el área de intervención del proyecto quedará expresamente prohibida la caza y recolección de huevos o crías de especies nativas.
- Se implementará señalética que prohíba la corta de vegetación y el uso del fuego.

Observación:
¿Cómo se compensará por parte de la empresa la pérdida de cobertura vegetal producto de las obras de escarpe?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Producto de la corta de vegetación en los lugares que hayan sido utilizados por el Proyecto, se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes al momento del cierre del Proyecto. Para implementar la revegetación se requiere efectuar las siguientes actividades;

- **Estudio de Suelo**

Sobre las áreas desmantelada se realizará un muestreo de suelos para evaluar el sustrato mediante análisis de laboratorio de parámetros generales de pH, Nutrientes, materia orgánica y textura del suelo.
En base a los resultados obtenidos se determinarán las necesidades de enmienda del suelo, que servirán de base y sustento para la revegetación de las unidades intervenidas.

- **Planificación de Geoformas y modelación del terreno**

Se realizará un levantamiento topográfico tanto de las áreas intervenidas como del entorno con la finalidad de obtener un contexto general de la geomorfología original. Este estudio podrá ser apoyado, a su vez, con fotografías aéreas.
En base a estos antecedentes se elaborará un plan de restauración de geoformas para recuperar la condición de relieve y lograr que las geoformas sean armónicas con el entorno.
Mediante la utilización de maquinaria adecuada (bulldozers, retroexcavadoras y motoniveladoras) se procederá a la descompactación del suelo remanente y se ejecutará un modelado del nivel de terreno siguiendo el plano de restauración, con la finalidad de crear las pendientes y cuencas necesarias para lograr la armonía con el entorno.

- **Mejoras de Suelo**

Una vez concluidas las labores de restauración de geoformas y modelación del terreno y, en base a los resultados del análisis de suelo ya ejecutados, se aplicarán labores de labranza o turación y posteriormente se aplicarán las enmiendas que sean necesarias (aporte de materia orgánica, fertilización, etc).
El área de plantación o siembra, será preparado de manera tal de generar una limpia de elementos no deseables como malezas, piedras u otros restos de la intervención anterior.

- **Siembra o plantación.**

Dependiendo del objetivo de revegetación, se procederá a realizar el siguiente procedimiento.
Para aquellas zonas que requieran de restauración a través de la generación de una pradera una vez realizada las mejoras del suelo se realizará una rastra del sustrato para emparejar y evitar la presencia de terrones.
Oportunidad de la implementación

Para la revegetación de las áreas asociadas a obras temporales, la implementación de la revegetación corresponderá al término de la fase de construcción, al momento en que se realice la desmantelación de las instalaciones de faena.
Para el caso de las obras permanentes, la revegetación iniciará con el desmantelamiento de la subestación, y se realizará en forma gradual hasta que se haya realizado el despeje del área conforme al **literal a.** de este Plan de Cierre.

Forma de control y seguimiento

La forma y control de seguimiento implica el desarrollo de las siguientes actividades, las que aplican tanto para obras temporales como obras permanentes:

- Elaboración de Informe técnico que dé cuenta de la implementación de la medida considerando densidad, sobrevivencia, estado sanitario y participación porcentual de las especies en términos de composición y estructura, que incluya un respaldo fotográfico fechado y georreferenciado.

- Este informe se realizará en dos oportunidades, una vez ejecutada la plantación, y luego de un monitoreo final de prendimiento, a los dos años de instaurada esta medida.

Indicadores de cumplimiento

Como indicadores de cumplimiento se consideran los siguientes, los que aplican tanto para la revegetación en obras temporales como en obras permanentes:

- 75% de prendimiento a los dos años de instaurada la medida.

- 90% de cobertura por especies o plantación herbácea a los dos años de instaurada la medida.

Medidas de contingencia en caso de que no se logre la revegetación en los plazos estimados

En caso de no cumplir con los indicadores de cumplimiento en un plazo de dos años, se realizarán actividades de replante para alcanzar el 75% de prendimiento o la siembra o plantación hasta cumplir con un 90% de cobertura.
Una vez implementadas las medidas correctivas se realizarán monitoreos semestrales, con la finalidad de hacer seguimiento y evaluar los resultados de la implementación de las medidas. Se emitirá un informe de seguimiento semestral a la SMA.
En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.
Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla. Acciones Fase de cierre

Acciones	Descripción
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT.

Acciones	Descripción
haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	- Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Debido a la construcción del proyecto, ¿Cuántas hectáreas de renoval nativo, plantación forestal, matorral, praderas, vegas, vegetación ribereña, palustre, serán intervenidas por el proyecto eólico El Rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se señala que en el marco del presente Estudio y en consideración a las observaciones realizadas por la autoridad, el titular desarrollo nuevas campañas de terreno, las que permitieron complementar la base de datos presentadas en el EIA y cuyos resultados han permitido complementar la línea de base Flora y vegetación presentándose su Actualización en el **Anexo 3.2** de la Adenda Excepcional.
Estas campañas fueron realizadas en época de primavera 2023, verano 2023, otoño 2024, primavera 2024, verano e invierno 2025 como se muestra a continuación:

Tabla 6. Campañas de terreno asociadas a Flora y Vegetación

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo
		22 al 25 de agosto de 2022		

				Citronella mucronata
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 025	Caracterización forestal

Fuente: XPE Consult.

Como parte de los resultados se señala que el Área de influencia el Proyecto corresponde a 510,94 ha totales. Respecto a las formaciones vegetales las que presentan mayor participación, y de manera decreciente, la constituyen los cultivos con 205,87 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 91,3 ha (17,87%), Plantaciones forestales con 88,36 ha (17,29%), Matorral con 64,27 ha (12,58%), Bosques con 31,79 ha (6,22%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 21,26 ha (4,16%), lo componen caminos, medio construido, uso industrial y cuerpos de agua., tal y como se observa en la tabla a continuación.

Tabla. Participación porcentual de las unidades homogéneas de vegetación dentro del área de influencia

Formación			**Superficie (ha)**	**Porcentaje del Área de Influencia %**
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria*	0,55	0,11
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica*	0,84	0,16
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca*	0,58	0,11
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria*	0,62	0,12
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria*	5,15	1,01
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica*	2,4	0,47
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria*	2,74	0,54
		Bosque nativo (mixto con predominancia de nativo)	2,46	0,48

	Bosque mixto 7	Bosque de exóticas (mixto con predominancia de exóticas)	3,45	0,68
	Bosque de exóticas		13,0	2,54
Sub Total Bosque			**31,79**	**6,22**
Matorral	Matorral		1,33	0,26
	Matorral arborescente		17,21	3,37
	Matorral de exóticas		45,73	8,95
Sub Total Matorral			**64,27**	**12,58**
Pradera	Pradera		88,11	17,24
	Pradera con árboles		3,19	0,62
Sub Total Pradera			**91,3**	**17,87**
Plantación forestal	Plantación de *Eucalyptus globulus*		34,65	6,78
	Plantación de *Pinus radiata*		52,71	10,32
	Plantación de *Populus deltoides*		0,41	0,08
	Plantación de *Populus nigra*		0,59	0,12
Sub Total Plantación forestal			**88,36**	**17,29**
Cortina vegetal	Cortina vegetal de exóticas		7,17	1,40
	Cortina vegetal nativa		0,94	0,18
Sub Total Cortina vegetal			**8,11**	**1,59**
Cultivo	Cultivo		205,87	40,29
Sub Total Cultivo			**205,87**	**40,29**
Otros usos	Cuerpo de agua		2,01	0,39
	Medio construido		13,12	2,57
	Uso industrial		6,13	1,20
Sub Total Otros usos			**21,26**	**4,16**
Total			**510,94**	**100**

Fuente: Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria.

7 La reclasificación corresponde a la dominancia de especies dentro de su composición, siendo 50%+1 de especies nativas, clasificado como Bosque Nativo.

Por su parte, la acción de pérdida de vegetación se estima que se desarrolle sobre aquellas unidades de superficie que tienen vegetación y que son directamente afectadas por las partes y obras del Proyecto (160,67 ha) ya que, en ellas, se realizarán los trabajos de "limpia" para la instalación de las partes y obras civiles que conforman el parque eólico.
De esta manera, las superficies a intervenir de cada unidad vegetacional corresponden a:

Tabla. Áreas de intervención directa del Proyecto por unidad vegetacional (no considera áreas sin vegetación)

Formación			Superficie (ha)	Porcentaje del Área de Influencia
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria* (PAS 148)	0,121	0,02
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica* (PAS 148)	0,103	0,02
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca* (PAS148)	0,002	0,00
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria* (PAS148)	0,093	0,02
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria* (PAS 148)	1,353	0,26
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica* (PAS148)	0,571	0,11
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria* (PAS148)	0,365	0,07
	Bosque mixto 8	Bosque nativo (mixto con predominancia de nativo) (PAS 148)	0,64	0,13
		Bosque de exóticas (mixto con predominancia de exóticas)	0,851	0,17
	Bosque de exóticas		2,492	0,49
Sub Total Bosque			**6,591**	**1,29**
Matorral	Matorral		0,197	0,04
	Matorral arborescente		4,09	0,80
	Matorral de exóticas		17,053	3,34
Sub Total Matorral			**21,34**	**4,18**
Pradera	Pradera		32,915	6,44
	Pradera con árboles		0,851	0,17
Sub Total Pradera			**33,766**	**6,61**
Plantación forestal	Plantación de *Eucalyptus globulus* (PAS149)		9,498	1,86
	Plantación de *Pinus radiata* (PAS149)		16,716	3,27
	Plantación de *Populus nigra* (PAS 149)		0,001	0,00
Sub Total Plantación forestal			**26,215**	**5,13**
Cortina vegetal	Cortina vegetal de exóticas		1,187	0,23
	Cortina vegetal nativa		0,11	0,02
Sub Total Cortina vegetal			**1,297**	**0,25**
Cultivo	Cultivo		64,381	12,60
Sub Total Cultivo			**64,381**	**12,60**

8 La reclasificación corresponde a la dominancia de especies dentro de su composición, siendo 50%+1 de especies nativas, clasificado como Bosque Nativo.

Otros usos	Cuerpo de agua	0,376	0,07
	Medio construido	5,935	1,16
	Uso industrial	0,772	0,15
Sub Total Otros usos		**7,083**	**1,39**
Total		**160,67**	**31,44**

Fuente: Anexo 4.2 de la Adenda Complementaria.

La superficie total a intervenir dentro de las formaciones vegetacionales corresponde a 160,67 ha. Dentro de ésta, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,381 ha (12,60% del AI). Luego le siguen las Praderas con 33,766 ha (6,61% del AI), Plantaciones forestales con 26,215 ha (5,13%), Matorrales con 21,34 ha (4,18% del AI), Bosques nativos con 2,61 ha (0,51% del AI), Bosques de exóticas con 2,49 ha (0,49% del AI), Bosques nativos: mixtos con predominancia de nativos 0,64 ha (0,13% del AI), Bosques de exóticas: mixtos con predominancia de exóticos 0,851 (0,17% del AI) y Cortinas vegetales con 1,297 ha (0,25% del AI), mientras que el resto de la superficie (7,083 ha; representando el 1,39% del AI) está destinada a Otros usos.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Cómo se justifica la tala del bosque nativo y matorral nativo que conlleva a la perdida de líquenes y hongos que cohabitan con el bosque en una comuna donde la pérdida de flora por cambios en las precipitaciones es muy alta?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con la evaluación de impactos sobre la Pérdida de individuos de flora no vascular **(Capitulo 4 del EIA, Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional)**, se señala que la pérdida de individuos de especies de hongos y líquenes es una acción que es considerada reversible, toda vez que es posible que las unidades que fueron desprovistas de vegetación, una vez concluida la fase de cierre del Proyecto vuelvan a ser colonizadas por especies vegetales. Así mismo, el grado de alteración es bajo y la condición basal de la población total de ejemplares de especies de hongos y líquenes de conservación se modifica dentro de rangos bajos. Esto, en función de que la superficie de intervención por las partes y obras del Proyecto asociadas al hábitat preferencial donde se desarrollan estos ejemplares representa un 7,53% de la superficie del Proyecto que tiene vegetación (áreas de Bosque nativo y matorrales), la cual corresponde en su totalidad a 4,68 ha, superficie que es marginal si se compara con la superficie del entorno local donde es posible encontrar estas especies. Por lo tanto, la intensidad del impacto es baja.
Se destaca, que durante las campañas de terreno realizadas se identificó que el 96,1% de la superficie a afectar se realizará sobre terrenos que tienen una alta intervención antrópica (Bosques de exóticas, Plantaciones

forestales, Matorral exótico, Praderas, Praderas con árboles, cultivos y cortinas vegetales de exóticas, otros usos).
Consecuentemente, el entorno donde se desarrolla el Proyecto mantiene un valor ambiental bajo, ya que la matriz base vegetacional donde se desarrollarán las partes y obras del Proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de modificación del sistema original, producto de la habilitación de tierras para el uso agrícola, forestal y ganadero, cuya actividad a relegado las unidades vegetacionales originales a una mínima expresión dentro del territorio. Conforme a los antecedentes expuestos el impacto Pérdida de individuos de flora no vascular se califica como un impacto Negativo no Significativo (Bajo).

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Es justificable la tala de bosque nativo en una región con temperaturas extremas cada verano y qué van en aumento sostenido por el cambio climático?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la relación del Proyecto con el cambio climático, se analizaron los factores generadores de impactos ambientales y la identificación de componentes susceptibles de afectación y su evaluación del riesgo climático, siguiendo los lineamientos de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023). Entre estos y en relación al bosque nativo se analizaron las cadenas de impacto Incendio en bosques nativos y Verdor en bosques nativos, utilizando la herramienta Arclim del Ministerio del Medio Ambiente: https://arclim.mma.gob.cl/

Tabla7. Aplicabilidad cadenas de impacto – susceptibilidad al cambio climático

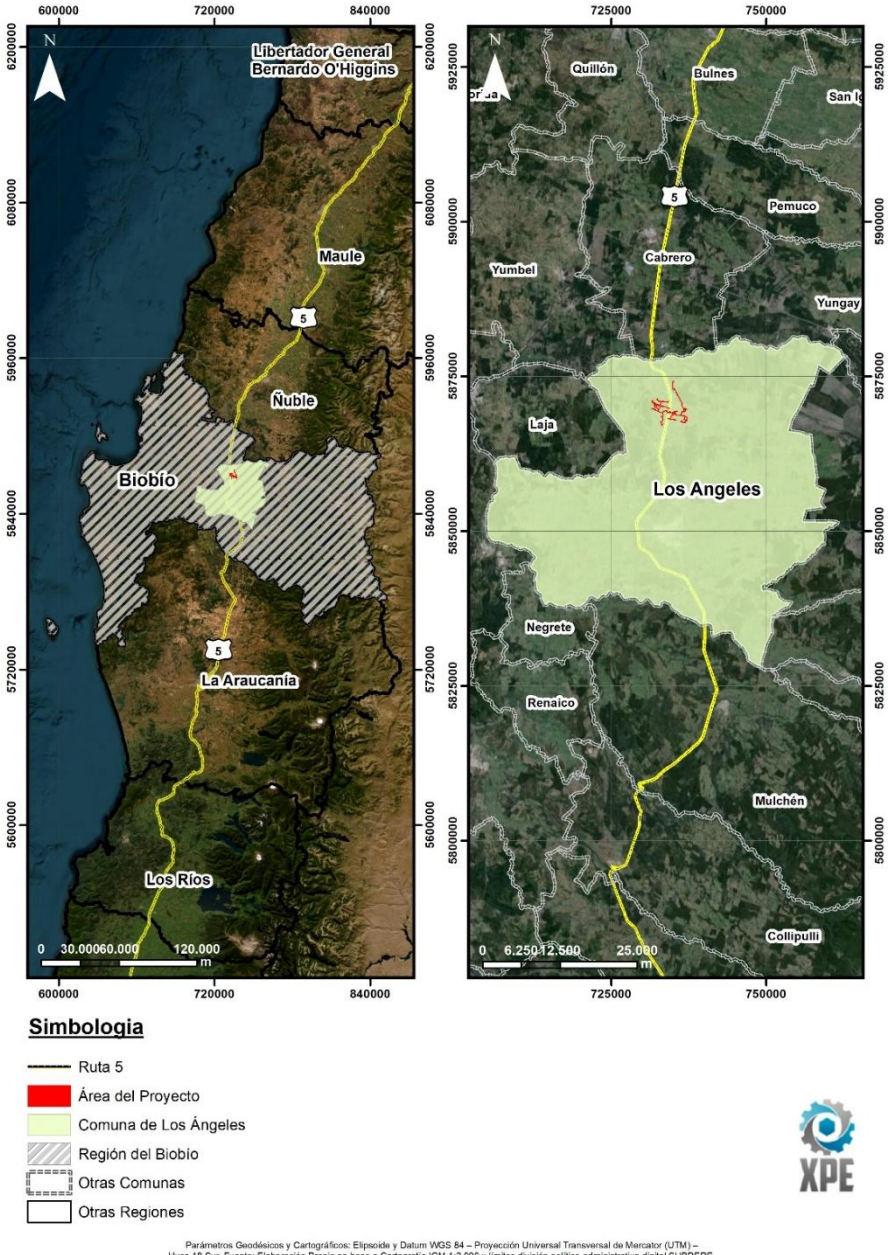
Sector	Cadena de impacto
Agricultura	Cambio en la productividad de cultivo de maíz
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica doméstica rural
Bosques nativos	Incendio en bosques nativos
	Verdor en bosques nativos
Acuicultura	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Infraestructura costera	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Recursos hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales
	Riesgo en aprovechamiento de agua superficial en riego
	Sequías hidrológicas
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales
Pesca artesanal	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Biodiversidad	Perdida 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
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales
	Verdor en plantaciones forestales
Minería	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
	Impacto en la disminución del recurso eólico

Fuente: XPE Consult.

Considerando al emplazamiento del proyecto y su ubicación (Ver siguiente Figura), se analiza a nivel de la comuna de Los Ángeles, la exposición del territorio al riesgo climático, identificándose en primera instancia, los componentes ambientales que son susceptibles a los efectos del cambio climático.

Figura. Ubicación General del Proyecto en relación con la Región y Comuna



Fuente: XPE Consult.

Para ello, se trabaja en función de lo señalado en la Guía de Cambio Climático del SEA respecto a la herramienta correspondiente al Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim, y considerando las cadenas de impacto aso-ciadas para los recursos hídricos y biodiversidad.
Específicamente para el **Bosque Nativo** se analizaron las dos cadenas de impacto asociado aplicables que son Incendios en Bosques Nativos y Verdor en Bosques Nativos. A continuación, se evalúa el riesgo climático en función de la amenaza, nivel de exposición y sensibilidad:

Tabla. Análisis de Riesgo Climático – Bosque nativo

Cadena de impacto aplicable al proyecto	Amenaza	Nivel de exposición	Sensibilidad	Riesgo
Incendios en Bosques Nativos	Bajo	Muy bajo	Muy alta	**Muy bajo**
Verdor en Bosques Nativo	Muy alto	Bajo	Baja	**Muy bajo**

Fuente: Arclim

Respecto a la cadena de impacto "Incendios en Bosques Nativos", los mapas de la plataforma Arclim representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en los bosques nativos a nivel comunal, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor. Para la comuna, este índice tiene un valor de 0,0755 lo cual representa un "Muy Bajo" aumento en el riesgo.
Respecto a la cadena de impacto "Verdor en Bosques Nativos" los mapas de la plataforma Arclim representan el efecto potencial de los cambios en el clima sobre el vigor o verdor de los bosques nativos a nivel comunal. El vigor o verdor representa la abundancia de clorofila en las hojas, lo que es una aproximación de la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas. Su disminución puede representar disminución del crecimiento, defoliación y muerte de partes de la copa o de los individuos. El riesgo es calculado a partir de datos de: la cobertura de bosques nativos, la condición topográfica y de suelos donde se encuentran los bosques y las amenazas expresadas en los cambios de temperatura y precipitación. Para La Comuna de Los Ángeles, este índice tiene un valor de 0,1025, lo cual representa un "Muy Bajo" aumento en el riesgo.

Observación: La construcción del parque eólico, existe un impacto negativo en la calidad del agua de los habitantes de la zona y sus alrededores. Esto a causa del riesgo que se derrame del aceite lubricante de los aerogeneradores que puedan contaminar las aguas superficiales y subterráneas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Efectivamente, durante la operación del sistema del parque se utiliza como principal insumo los aceites lubricantes y grasas industriales. El uso de estos insumos se justifica precisamente en que los aerogeneradores requieren de una correcta mantención para su operación en condiciones óptimas. Se estima que para los aerogeneradores se utilizarán aproximadamente un total de 1.700 [L/año] de aceite y un total aproximado de 100 [kg/año] de grasa industrial.
Estos insumos serán almacenados en una bodega de sustancias peligrosas a ubicarse en el área de operación y mantenimiento, la que estará habilitada específicamente para tales efectos, de acuerdo a lo siguiente:

- El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
- Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.
- Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.
- Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCh 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
- Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
- Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

Además, y para prevenir la contaminación con este tipo de insumos por derrame o fallas en el almacenamiento, el titular cuenta con al menos tres medidas de Plan de Contingencias y Emergencias específicos que señalan lo siguiente:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. • Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. • Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno. • Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.
Forma de control y seguimiento	• Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. • Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y se encuentra debidamente equipado. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. • No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. • Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. • Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín. • Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente. • El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo.

	• Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CAMINOS PÚBLICOS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de construcción, operación y Cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente. - El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	Registro de las charlas firmada por los asistentes. Registro de licencia de conducir de todos los conductores. Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. Ficha de inspección de camiones o maquinarias. Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).

Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. - En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma: - Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros. • Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. - Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. - Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas RESPEL de todas las instalaciones de faenas (fase de construcción y cierre). Bodega RESPEL del Edificio de O&M (fase de operación).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	• El diseño de las bodegas se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes, lo cual se vincula, además, con un buen manejo de los residuos. La bodega de almacenamiento contará con el siguiente diseño estructural: o Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. o Tendrá una estructura y paneles de acero con pintura intumescente. o Tendrá una bandeja de contención de derrames de 3.500 L. o Tendrá una parrilla de piso metálica de 3 mm. o Ventilación natural (rejillas de ventilación) calculada según D.S N°43/2015. o Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/2003. o Señalización de la bodega RESPEL y de acceso de restringido. • Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 200 L aproximadamente. • Los tambores de almacenamiento tendrán las siguientes características: o Tendrán un espesor adecuado y estarán construidos con materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. o Capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga, y el traslado de los residuos. o Estarán rotulados indicando en forma claramente visible las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh. 2.190/2003, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. • Se realizará una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y contenedores estén en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos que muestren deterioro de su capacidad de contención. • Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. • La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y autorizado para ejercer estas funciones. Se exigirá que toda maquinaria utilizada cumpla con sus revisiones técnicas y sus mantenciones respectivas. • La bodega tendrá extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kg, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en la Bodega de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. • Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. • Se capacitará al encargado de la bodega RESPEL y cualquier trabajador que manipule Residuos Peligrosos sobre el manejo de estos al inicio de los trabajos. • Se hará entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) correspondientes conforme a la labor a desempeñar, de esta manera se resguardará la salud y el bienestar del personal. • Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos

	• Se exigirá a los Contratistas de las obras por medio de una cláusula en su contrato, el cumplimiento en el manejo de residuos según lo exigido por la normativa aplicable. • El Proyecto mantendrá un sistema de señalización de seguridad durante cada fase, compuesto por letreros de identificación de seguridad indicando los elementos de protección personal a utilizar, las vías de evacuación en caso de emergencias, los sistemas de extinción de incendio y las zonas de seguridad. • Se mantendrán actualizados los números de teléfonos de emergencia, los que estarán disponibles en la instalación de faena, de acuerdo con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Forma de control y seguimiento	• Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de oficina del Titular en terreno, quien comandará las acciones durante la contingencia. • Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Se movilizará las herramientas para realizar pretiles para contener derrame. • Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados, tomando en cuenta lo siguiente: o Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. o Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): ▪ Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. ▪ Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. ▪ Envasar todo el material contaminado. ▪ Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado. ▪ Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). ▪ Descontaminar todos los equipos. o Acciones Finales: ▪ Documentación (Reporte Final) ▪ Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. ▪ Mapa o dibujo del lugar. ▪ Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. ▪ Fotografías. ▪ Información de la propiedad dañada y/o perjudicada. • Se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. • Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. • No se efectuará acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Una vez terminada la contingencia, el jefe de oficina del Titular elaborará un informe de la situación acontecida y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA. Además, se realizará lo siguiente: o Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.
Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del plan	Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan Informe de emergencias En caso de ocurrencia de esta emergencia, se actuará conforme lo establezca el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, el cual determinará el nivel de la emergencia y acciones de comunicación respectivas, dentro del marco legal.
Referencia a documentos del expediente de	Permiso Ambiental Sectorial 142 (**Anexo 3.5** de la Adenda)

evaluación que contenga la descripción detallada	

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Los pocos cursos de agua que quedan en el campo ¿se verán dañados y qué medidas protocolares habrá para no dejar sin agua a la población?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A

AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguinte se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

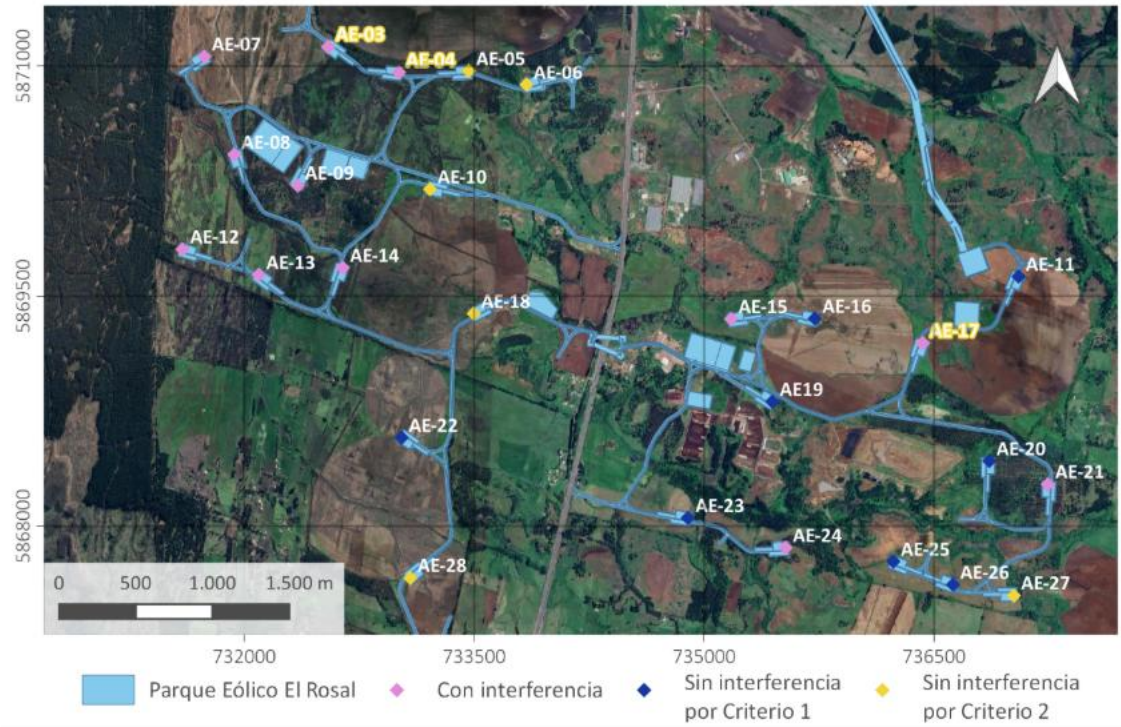
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.
Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de

aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.
Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

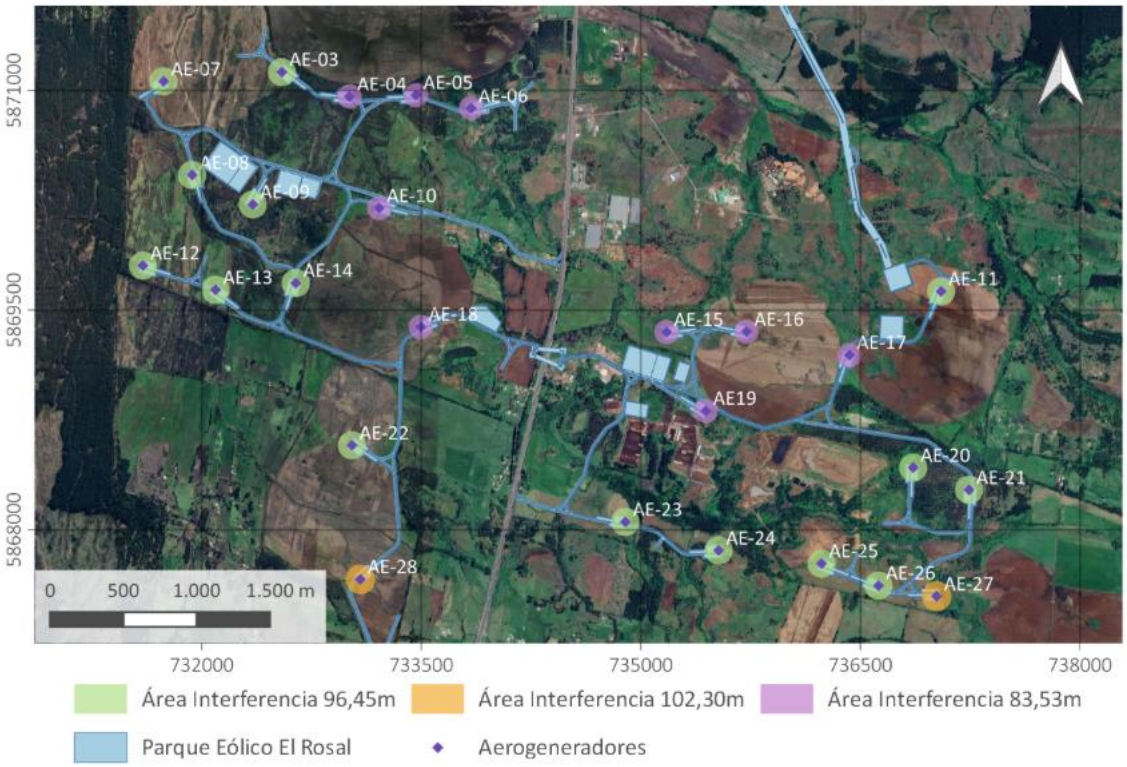
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

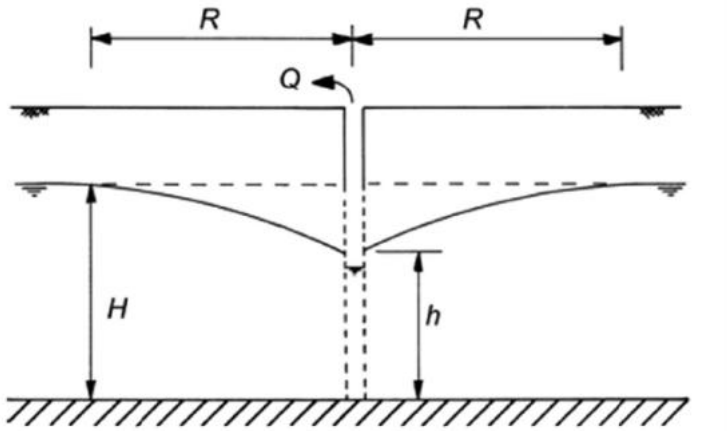
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.
El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,
R: Radio de influencia (m/s).
T: Transmisibilidad (m^2/día).
t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S: Coeficiente adimensional (-).
Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000

AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Ademas, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

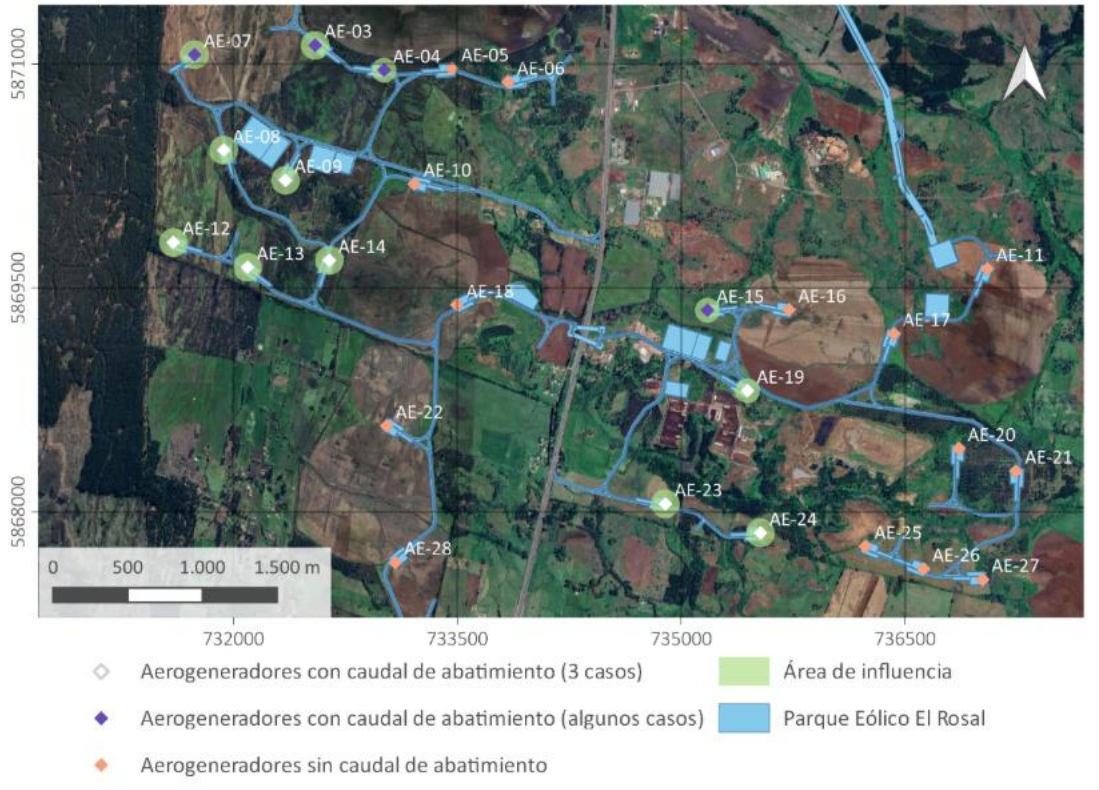
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0

AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
    - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
    - En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

- En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
- En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

o Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:

¿La empresa hizo un catastro de los recursos naturales existentes en los sectores donde será emplazado el proyecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En términos ambientales, es importante señalar que el Titular ha caracterizado, descrito y la condición de línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental (siguiente Tabla) y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda, de la Adenda Complementaria y la Adenda Excepcional.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	
	15 al 17 de marzo, 2022	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 de mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área

		de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto de 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Componente	**Campaña de terreno**	**Objetivo**
Anfibios Parque Eólico El Rosal		
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambien tal complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambien tal complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos

Medio Humano	8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024 18 al 21 de noviembre 2024 7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025 25 al 31 de agosto de 2025	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024 10 al 13 de diciembre de 2025 7 de enero al 9 de febrero de 2025	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea

Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Como es posible observar en las tablas anteriores, el titular efectuó durante el proceso de evaluación ambiental un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto.

Al respecto la información o catastro de cada componente se presenta en detalle en los siguientes anexos de las Adendas:

Tabla. Listado de Estudios y Líneas de Base del Proyecto (Adenda Complementaria)

Anexo 4	**Estudios y Línea de Base**
Anexo 4.1	Actualización Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 4.2	Actualización Línea de Base Flora y Vegetación
Anexo 4.3	Estudio de Ruido
Anexo 4.4	Actualización Línea de Base Hidrología
Anexo 4.5	Actualización Shadow Flicker
Anexo 4.6	Actualización Línea de Base Paleontología
Anexo 4.7	Estudio Hidrogeológico
Anexo 4.8	Análisis Ecosistemas Terrestres
Anexo 4.9	Informe de no afectación de Citronella mucronata

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Listado de Estudios y Líneas de Base del Proyecto (Adenda Excepcional)

Anexo 3	**Estudios y Línea de Base**
Anexo 3.1	Actualización Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 3.2	Actualización Línea de Base Flora y Vegetación
Anexo 3.3	Shape KMZ rodalización

Fuente: XPE Consult.

Observación:
¿El proyecto eólico El Rosal contempla dentro de sus actividades explotar o extraer algún recurso natural de la zona?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular efectivamente requerirá del despeje del terreno a través de la corta de vegetación presente en el área en que este se pretende desarrollar las parte y obras del proyecto.
La superficie total a intervenir por el Proyecto corresponde a 160,67 ha. Dentro de ésta, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,381 ha (12,60% del AI). Luego le siguen las Praderas con 33,766 ha (6,61% del AI), Plantaciones forestales con 26,215 ha (5,13%), Matorrales con 21,34 ha (4,18% del AI), Bosques nativos con 3,24 ha (0,64% del AI), Bosques de exóticas con 2,492 ha (0,49% del AI), Bosques mixtos con 0,851 ha (0,17% del AI), y Cortinas vegetales con 1,297 ha (0,25% del AI), mientras que el resto de la superficie (7,083 ha; representando el 1,39% del AI) está destinada a Otros usos.
Al respecto, las superficies asociadas a corta de bosque nativo 3,24 ha y plantación forestal 26,21 ha, serán reforestadas en otros predios de la región, conforme lo estipula la legislación vigente a través de los permisos de corta y reforestación, los que serán debidamente tramitados ante CONAF.

Además, el Titular ha establecido un plan de cierre del proyecto, que considera la revegetación de todas las áreas que correspondan y que hayan sido intervenidas por las obras del Proyecto, lo cual será efectivo en forma posterior a la que ya no sean utilizados los distintos terrenos.
De esta manera, la corta de vegetación asociada al proyecto lleva de la mano una actividad de revegetación, razón por la que no se generará inestabilidad económica y ambiental;alteración del ciclo del agua; pérdida de la biodiversidad; el calentamiento global o cualquier otro efecto, por lo tanto, el titular no afectará al medio ambiente o la comunidad por este concepto.

Observación:
La diversidad de anfibios que existe es muy variada, pero la mayoría de los sapos y ranas están en peligro ¿De qué forma la empresa asegura que estos anfibios no desaparezcan de la zona de influencia?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Con el objetivo de minimizar los impactos a los individuos de anfibios registrados en las campañas de levantamiento de la Línea de base de fauna y durante la campaña complementaria realizada en primavera de 2023 y primavera 2024 (Anexo 4.3 de la Adenda), el titular deberá cumplir con el Permiso de caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas. En el Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria, de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla un plan de Rescate y Relocalización de los individuos de anfibios que se encuentran en la zona de afectación conductual debido a ruido en la fase de construcción del Proyecto. Las especies por capturar son los anfibios Sapito de Cuatro Ojos (Pleurodema thaul), Ranita de Antifaz (Batrachyla taeniata) y Rana Chilena (Calyptocephalella gayi).

La captura involucrará ejemplares de ambos sexos y en cualquiera de sus estadios.
Para la captura de ejemplares, y en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley de Caza (DS 5/1998), en primer lugar se solicitará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) el permiso correspondiente, a través del “Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre con fines de investigación (proyecto con resolución de calificación ambiental (RCA)).”, donde la solicitud será realizada a nombre de un profesional con experiencia en el manejo de anfibios. Además, se vuelve a destacar que la metodología será alineada a “Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011).Se realizará una búsqueda exhaustiva de individuos en los sectores definidos como áreas de relevancia donde se registraron anfibios, recorriendo sectores húmedos o con características propicias para la presencia de anfibios, como refugios de rocas o cúmulos de ramas y troncos. Los individuos que se localicen serán capturados manualmente o con la ayuda de chinguillos, y serán retenidos temporalmente en contenedores plásticos, procurando su liberación en menos de 6 horas.
Conforme a los hábitos mayoritariamente nocturnos de las especies de anfibios que serán objeto de las capturas, se procurará complementar la campaña diurna con jornadas nocturnas de prospección, las que estarán condicionadas a los resguardos básicos en seguridad que puedan obtenerse para las áreas de captura y relocalización. En dichas prospecciones se utilizará la técnica de playback para facilitar la detección de anfibios.

Para la realización de las actividades señaladas, se contempla como elementos básicos de bioseguridad el uso de guantes de nitrilo únicos por individuo y contenedores plásticos individuales para ejemplares adultos, juveniles y posmetamórficos; y hasta 10 individuos en fase larval por contenedor, los que además deberán incluir agua suficiente para la mantención de las larvas. Los contenedores plásticos se mantendrán en una nevera portátil a una temperatura de 15 °C. Además, se realizará desinfección de los materiales con los elementos indicados en el protocolo anteriormente mencionado.
En cuanto al manejo de los ejemplares, se realizará un procesamiento que consistirá en fotografiar, identificar la especie, sexo, medir el largo hocico-cloaca y evaluar su estado sanitario.
Los individuos capturados se retendrán temporalmente en contenedores plásticos con ventilación, los que contendrán una cantidad de agua para mantener la humedad y el sustrato en que se encontrarán los ejemplares. Los contendores se dispondrán en una nevera portátil a una temperatura adecuada. La liberación de los ejemplares se realizará antes de que transcurran seis horas desde su captura y será en la misma jornada en la que generó la captura.
El traslado de los individuos –bajo las condiciones anteriormente señaladas- será en vehículo, asegurándose que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/h en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. Esto de manera de minimizar el estrés de los animales.

Asimismo, se trabajará de acuerdo con lo indicado en la "Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada" encargada por el Servicio Agrícola y Ganadero (Torres-Mura et al. 2014), el "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011), el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la aplicación de la medida de Rescate y Relocalización" (SEA, 2022). Además, se seguirán las medidas de bioseguridad detalladas en el "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo", publicado en línea por la Red Chilena de Herpetología.
Se privilegiará en la medida de lo posible realizar el rescate y relocalización fuera de la época reproductiva.

Con relación al monitoreo del área de relocalización y de los individuos liberados, se propone que antes de efectuar las actividades de rescate y relocalización, se definirá un transecto a lo largo de las áreas de relocalización, en cuyo interior se contabilizarán todos los ejemplares observados, considerando un horario que coincida con los periodos de actividad de los anfibios. Esta evaluación inicial permitirá obtener información actualizada sobre la abundancia de batracios en el área de relocalización, en forma previa a la liberación de los ejemplares.

Una vez concluido el procedimiento de rescate y relocalización, en cada seguimiento se efectuará un monitoreo en los transectos previamente definidos, donde además se realizará búsqueda de las especies objetivo para evaluar la sobrevivencia al rescate. Esto se realizará a los 10, 30 y 60 días después de las labores de rescate y relocalización. Además, se mantendrá el seguimiento por tres ciclos reproductivos de las especies objetivos, por lo que se realizará un monitoreo semestral durante dos años, en épocas contrastantes y siendo una de ellas aquella donde las especies objetivo se encuentren en su punto de mayor expresión biológica (primavera).
En el capítulo 12 del ICE Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial del artículo 146, donde se detalla el Plan de Rescate y Relocalización.

Observación:
Indicar el real impacto en las aves que migran y vuelan por la zona, al encontrarse con las líneas eléctricas que mueven la energía o con las mismas aspas de las torres eólicas. ¿Esto podría causar la muerte de estos ejemplares?
Las aspas son peligrosas para las aves al no verlas y se impactan contra ellas, además se consideran las rutas migratorias y reproducción de las aves. ¿Qué soluciones se han determinado para ello?
¿Cuántas especies de flora y fauna perderán sus hábitats naturales una vez instalado el parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado estas preguntas se relacionan con el impacto de los aerogeneradores sobre la avifauna y las medidas de control asociados, En relación a lo consultado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "*Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre*" (SAG, 2016), la *"Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA*" (SEA, 2015), el documento "*Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa*" (SEA, 2022), y el documento "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación de Datos*" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "*Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos*" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas. De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto. Los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, en el área de influencia se ha detectado la presencia de 71 especies de aves. Las campañas que registraron el mayor número de especies corresponden a otoño 2022 y primavera 2023. El detalle de cada una de las especies catastradas se presentó en el Anexo 3.5 Actualización Estudio Tránsito Aéreo de la adenda complementaria.
De manera específica, algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves corresponden a factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea

de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "*Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélago*" (SAG, 2015) donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).

De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.

Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (*P. araucana*), Garza cuca (*A. cocoi*) y Choroy (*E. leptorhynchus*), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (*P. araucana*) junto a Garza cuca (*A. cocoi*) son susceptible a colisión con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234

individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (*C. atratus*), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (*C. atratus*) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m. Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus),* cruzando el vertedero o dirigiéndose a este. En el **Anexo 4.4 de la Adenda** se puede encontrar el ***informe de Tránsito Aéreo*** actualizado y detallado.

De acuerdo a los análisis de impactos realizados a la Fauna aérea, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. También, según lo solicitado, se consideró la altura de los rotores para realizar todos los análisis pertinentes. No se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la fauna voladora, sus rutas migratorias y reproducción.

Cabe señalar que pese a la no significancia de los impactos, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el capítulo 13 del ICE del proyecto.

Observación:
En cuanto al aire que provocará el proyecto. ¿Existirán planes y programas de monitoreo de la calidad del aire una vez instalados?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, en cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión (no se quema nada), se trata de un equipo capaz de generar electricidad usando y convirtiendo la energía cinética del viento (fuerza del viento) en energía eléctrica mediante procesos físicos (no químicos). Específicamente, la fuerza aerodinámica del viento actúa sobre las palas o aspas del aerogenerador, produciendo un giro del generador interno del equipo, para finalmente obtener corriente eléctrica (energía). Durante el proceso antes descrito no existe expulsión de gases ni partículas de ningún tipo, dado que todo lo que entra y sale del sistema es flujo de aire y energía (eólica, mecánica y eléctrica), por lo tanto, no se afectará la calidad del aire, dado que no existirá generación de emisiones atmosféricas durante la operación de los aerogeneradores del proyecto.

En base a lo anterior, una vez instalado el proyecto y operando, las únicas actividades capaces de generar emisiones al aire provendrán del tránsito vehicular para los trabajos esporádicos de mantenimiento preventivo del parque eólico, las cuales serán de baja magnitud y duración, tal como se presentó en la Tabla 135 (resumen emisiones fase de operación) del Anexo 4.16 de la Adenda (Actualización de Estimación de Emisiones Atmosféricas del proyecto), considerando que estos trabajos se realizarán de forma esporádica (no todos los días) y corresponderán principalmente a inspecciones en terreno, limpieza, reaprietes y mantenciones a los equipos del proyecto. Por lo tanto, no se pone en riesgo la salud de las personas, y por ende, no se requiere del monitoreo de calidad de aire al que se alude en la consulta ciudadana.

Observación:
¿Hizo la empresa un catastro de sitios históricos y culturales en el área de influencia del parque eólico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a su consulta, se señala que, en el Estudio de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, se precisan los sitios de interés cultural, algunas localidades como Villa Alegre y El Rosal, en donde se identificaron los sitios naturales de importancia para la comunidad, como la Laguna Verde y la ribera del Río Guaqui. Si bien las fuentes primarias destacan la presencia del Salto del Laja, declaran no acudir de manera regular.

Por otra parte, de acuerdo al Estudio Antropológico (ver Anexo 4.9 de la Adenda) se obtuvo que, desde el punto de vista de las actividades de rituales de los comuneros residentes en el predio El Sauce, destaca el surgimiento de nuevas instancias ceremoniales propias (wetripantu y pntevam). El buen desarrollo de dichas ceremonias y la participación registrada en las mismas permite proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (nguillatun). En este sentido, en el predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman (ver figura **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**a continuación). Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres.
Figura: Sitio ceremonial Al We Antu.



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

En relación al catastro de los sitios históricos se indica que, se revisaron estos antecedentes en la página www.monumentos.cl, en donde se constató que no existen Monumentos Nacionales en sus categorías de Monumento Histórico y/o Zona Típica o Pintoresca al interior del área de influencia del Proyecto. El monumento histórico más cercano, se presenta en la tabla siguiente:

Tabla: Monumentos Históricos cercanos al Proyecto.

Nombre	Categoría	Número Decreto	Distancia
Capilla del hospital de San Sebastián de Los Ángeles (Ciudad: Los Ángeles)	Monumento Histórico	Nº 578 (Año 1989)	20 km al Sur

Fuente: www.monumentos.cl.

Observación:
En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico, ya sea durante las obras, partes o acciones del proyecto, se solicita la elaboración de un protocolo de hallazgos imprevistos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Ante un riesgo de hallazgo arqueológico y/o paleontológico no previsto, se incorpora la siguiente medida en el plan de contingencias y emergencias:

Tabla: Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico y/o Paleontológico No Previsto.

Riesgo Hallazgo Arqueológico y/o paleontológico No Previsto.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	Ante el posible hallazgo de elementos arqueológicos y/o paleontológicos durante las obras que involucren movimientos de tierra, se debe dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288).
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducciones al personal en relación a la componente arqueología y patrimonio cultural. • Registro de aviso al Consejo de Monumentos Nacionales • Registro fotográfico de protección del sitio y de la instalación de señalización.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• El trabajador que identificó el hallazgo deberá detener de inmediato las obras que estuviera ejecutando; dada la capacitación entregada sabrá reconocer un hallazgo y avisar. • Se dará aviso de inmediato al Jefe de Obra, indicando el lugar del hallazgo. El Jefe de obra procederá a lo siguiente: o Formalizar la detención de las obras en el frente de trabajo donde se hayan detectado estos hallazgos. o Solicitar la presencia inmediata de un profesional idóneo para evaluar el eventual daño y tomar acciones a seguir. o Delimitar y señalizar correctamente (señalética o banderín) el área para su protección.

Riesgo Hallazgo Arqueológico y/o paleontológico No Previsto.	
	○ Dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS84 HUSO 18S) y registro fotográfico de buena resolución. • Se elaborará un informe de la situación y de las medidas realizadas, para su entrega a la autoridad correspondiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al CMN y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Observación:
En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico, ya sea durante las obras, partes o acciones del proyecto, se solicita la elaboración de un protocolo de hallazgos imprevistos. ¿Dónde se depositarán en caso de que se encuentren restos arqueológicos que podrían aparecer en las
construcciones de los cimientos de los aerogeneradores?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a los restos arqueológicos, se indica que se se detectó sólo 1 sitio arqueológico ubicado entre las Torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica, señalándose que no será intervenido por las obras del Proyecto y se propone el cercado para su protección. Lo anterior fue determinado mediante inspección sub-superficial arqueológica autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), donde se llevaron a cabo 8 pozos de sondeo con control estratigráfico y se determinó el carácter superficial del sitio arqueológico El Rosal-01.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se realizará la medida de Cercado y señalización patrimonial del sitio arqueológico El Rosal-01, la cual comprende las siguientes acciones:

- Cercado perimetral permanente del sitio, mediante un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo.
- El cerco deberá implementarse dejando un buffer de 20 metros alrededor de los hallazgos de acuerdo con la dispersión superficial de material arqueológico presentada en la línea base del EIA (Anexo 3.13).
- La señalética corresponderá a una placa de melamina o una placa de trovicel de 60 x 40 centímetros instalada sobre un cuartón de madera, que indicará claramente la presencia de un sitio arqueológico que se encuentra protegido por la legislación vigente.
- Todas las actividades de cercado serán supervisadas por un arqueólogo o licenciado en arqueología y comunicadas al CMN a través de un informe, el cual se deberá remitir a la Superintendencia de Medio Ambiente (organismo encargado de la fiscalización ambiental) y CMN.
- Los cercos deberán ser instalados previos al inicio de las obras (considerando la habilitación de caminos) y deberán permanecer hasta el final de estas, de tal manera de proteger los sitios arqueológicos durante la etapa de ejecución de las obras del Proyecto.

Observación:
Tomando en consideración la cantidad de antenas eólicas y de torres de alta tensión, si en la zona se quisiera fomentar el turismo ¿Cómo se degenera el paisaje visualmente?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Considerando que la Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial. La Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, muestra la envolvente de las cuencas

visuales del proyecto y deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Por lo anteriormente expuesto la presencia de aerogenrasdores y torres de alta tensión puede alterar visualmente el paisaje en los alrededores del proyecto, y los estudios realizados muestran que no hay afectación significativa en las principales zonas turísticas de la zona, concluyéndose así que las antenas eólicas y de torres de alta tensión no se considera un obstáculo para el fomento del turismo.

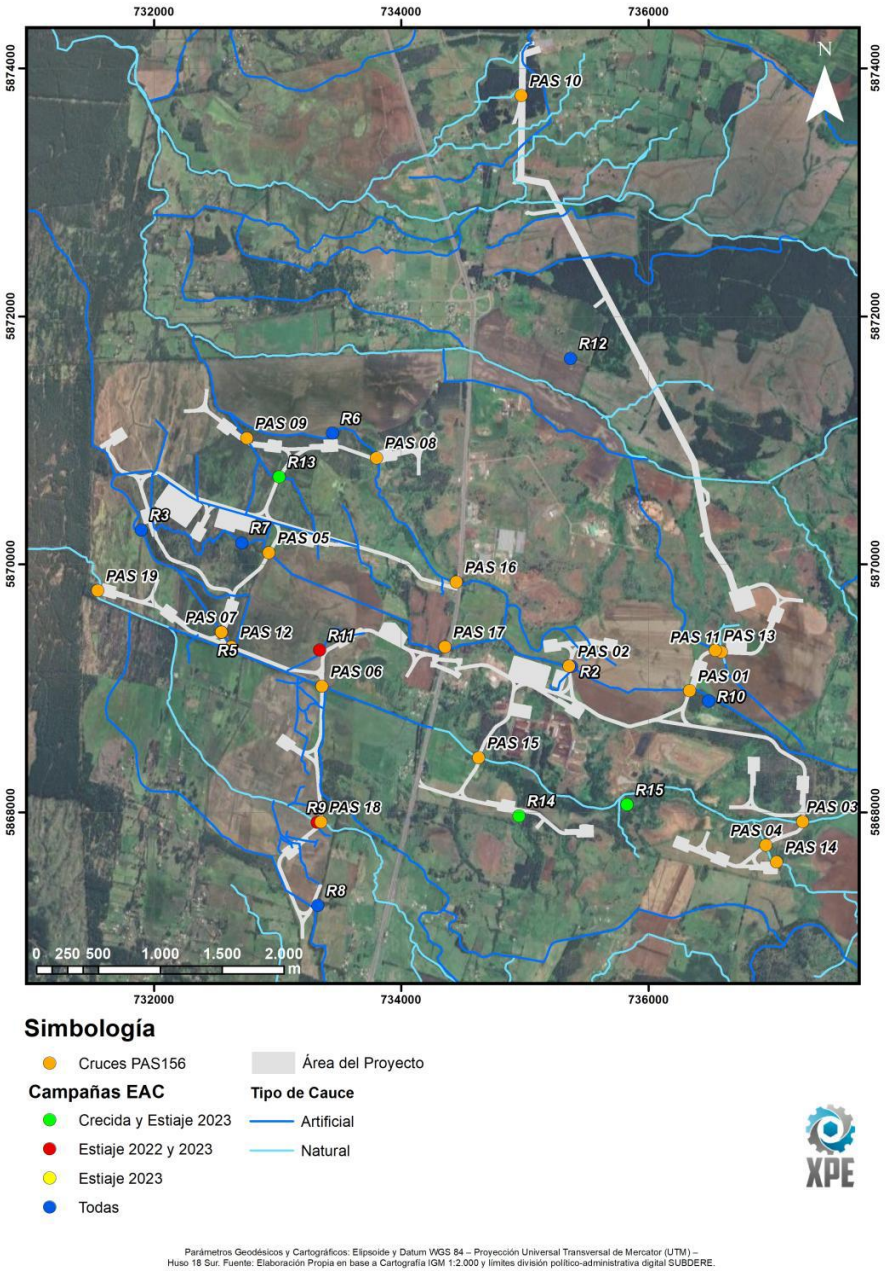
Observación:
En cuanto al paisaje que se verá modificado por el proyecto. Existe una forma de compensación por parte de la empresa en cuanto al impacto visual negativo que tendrá el paisaje.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Los impactos identificados para el componente paisaje (Capítulo 1 del Anexo 1.1 de la adenda excepcional y Capítulo 3, Anexo 3.15 y Anexo 4.7 de la Adenda), fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.
Sin embargo, se hace presente que, en su etapa de cierre, el proyecto considera acciones de restauración de la geoforma del terreno utilizado por las obras del proyecto. Se destaca que la topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones producto del proyecto, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estarán acotadas a las siguientes zonas: caminos principales y huellas de acceso a la LAT, instalación de faena, subestación eléctrica elevadora, plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores, postes de la LAT y zonas de obras previamente desmanteladas en la fase de construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).
Durante la fase de cierre, el Proyecto contempla la descompactación de las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material removido para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.

Observación:
La zona rural donde se emplazará el proyecto, existen propiedades con planes de desarrollo turístico.
¿Demostrar que el proyecto no causará algún menoscabo al turismo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El estudio de línea base ambiental (Anexo 3.17 del EIA) muestra que la concentración del sistema turístico se sitúa principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto y tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en la primera Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto.
Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo y las obras del Proyecto.
De acuerdo a los resultados de la Línea de Base Complementaria del Medio Humano, adjunta en el Anexo 4.8 de la Adenda la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas para los habitantes de los sectores del área de influencia del Medio Humano (AIMH).
Por lo tanto, en el área de influencia del medio humano, con la información recabada en las líneas de base mencionadas, es posible establecer que no se afectará las propiedades desde la perspectiva del desarrollo de actividades turísticas.

Observación:
Dado el estrés que genera la actividad sobre la ictiofauna, se recomienda que el rescate y relocalización de especies nativas se realice durante la etapa de construcción en la eventualidad de que, durante las obras de desvío de cauce, se identifiquen ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce. ¿Se verá afectada la ictiofauna por las obras de construcción en los cauces de agua?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para la caracterización de los Ecosistemas Acuáticos Continentales en el Área de Influencia del Proyecto se realizaron 2 campañas en época de estiaje, la primera entre el 22 y 24 de marzo de 2022 y la segunda entre el 10 y 13 de enero de 2023, además se realizó una campaña en época de crecida entre el 16 y 18 de agosto de 2022. La ubicación de las estaciones de muestreo mencionadas se presenta en la siguiente Figura.

Figura Ubicación de las estaciones de muestreo Estiaje y Crecida



Las coordenadas de ubicación y nombres de los cursos de agua indicados en la Figura anterior, desde donde se levantó información de base de calidad del agua y biota acuática, son los siguientes:

Tabla Coordenadas de las estaciones de muestreo
Estiaje y Crecida (WGS 84 – HUSO 18 S)

ID/Época	Nombre	Coordenada E	Coordenada S
R1 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	737.830	5.868.278
R2 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.377	5.869.176
R3 (Todas)	Canal 02	731.900	5.870.277
R5 Estiaje 2023	Canal 02	732.547	5.869.452
R6 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.447	5.871.057
R7 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.712	5.870.173
R8 (Todas)	Canal Derivado Zúñiga Vásquez	733.326	5.867.249
R9 (Estiaje 2022 y 2023)	Estero La Mula	734.321	5.867.921
R10 (Todas)	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.488	5.868.897
R11 (Estiaje 2022 y 2023)	CD 05	733.341	5.869.308
R12 (Todas)	Sin Cauce	735.371	5.871.660
R13 (Crecida y Estiaje 2023)	Canal de Derrame 06	733.015	5.870.704
R14 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	734.954	5.867.972
R15 (Crecida y Estiaje 2023)	Estero El Acacio	735.828	5.868.062

Tal como se puede observar en la Tabla anterior, durante la campaña de terreno realizada en época de estiaje de 2022 se levantó información base en 10 cursos de agua dentro del área de influencia del Proyecto, correspondiente a; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R11 y R12, mientras que, durante la campaña de terreno realizada en época de crecida 2022, se levantó información base en 12 cursos de agua dentro del área de influencia del proyecto; R1, R2, R3, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R13, R14 y R15. Por último, en la campaña de estiaje de 2023 se levantó información base en 14 puntos de muestreo: R1, R2, R3, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14 y R15.

Las características basales físico químicas de los cursos de agua evaluados durante las campañas realizadas se presenta en la sección literal c) de la tabla 6.2.2 de este informe. En cuanto a los parámetros biológicos medidos durante la campaña de época de estiaje 2022, la condición basal registró presencia de ictiofauna, macroinvertebrados, fitobentos, fitoplancton y vegetación acuática. Se reportaron ejemplares de fauna nativa en categoría de conservación, según Procesos de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (MMA): *Trichomycterus areolatus* en R3 (dos ejemplares) en categoría "Vunerable" y *Basilichthys australis* en R3 (10 ejemplares) en categoría "Casi Amenazada". La Tabla muestra la composición y abundancia reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna
en el área de estudio (Campaña estiaje 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Basilichthys australis	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Gambusia holbrooki	-	-	4	-	-	-	-	-	39	-	43
										TOTAL	55

Por su parte, durante la campaña realizada en época de crecida 2022, la fauna íctica nativa estuvo constituida por las especies: *Trichomycterus areolatus* en R3 (cuatro ejemplares) en categoría "Vunerable"; *Basilichthys australis* en R3 (nueve ejemplares) en categoría "Casi Amenazada"; *Cheirodon galusdae* (categoría “Vulnerable”) en R6 y R13 con dos y cinco ejemplares y *Galaxias platei* (categoría “Preocupación Menor”) en R6 y R13 con seis y siete ejemplares, respectivamente. La **Tabla** muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña crecida 2022)

Especie	R1	R2	R3	R6	R7	R8	R9	R10	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Trichomycterus areolatus	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Basilichthys australis	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Cheirodon galusdae	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5	-	-	7
Galaxias platei	-	-	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	13
												TOTAL	33

La campaña realizada en época de estiaje 2023 registró seis especies nativas y dos introducidas. Las especies de fauna íctica nativa fueron: *Cheirodon galusdae,* 23 ejemplares en R6 y cuatro en R9 en categoría “Vulnerable”; *Trichomycterus areolatus*

en categoría "Vulnerable" con un ejemplar en R3, R6, R12 y dos ejemplares en R9. Las especies *Bullockia maldonadoi*, *Percillia irwini* y *Percillia gillisi* se encuentran en categoría "En Peligro" y presentaron un ejemplar en R6, tres en R9 y dos en R11 respectivamente. Por último, la especie *Brachygalaxias bullockii* en categoría "Vulnerable" presentó 108 y 4 ejemplares en R6 y R13 respectivamente. La Tabla siguiente, muestra la composición y abundancias reportadas en la campaña.

Tabla Composición y abundancia de Ictiofauna en el área de estudio (Campaña estiaje 2023)

Especie	R1	R2	R3	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	TOTAL
Cheirodon galusdae	-	-	-	-	23	-	-	4	-	-	-	-	-	-	27
Trichomycterus areolatus	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	5
Bullockia maldonadoi	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Brachygalaxias bullockii	-	-	-	-	108	-	-	-	-	-	-	4	-	-	112
Percilia irwini	-	-	-	-		-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
Percilia gillisi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Salmo trutta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Gambusia holbrooki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	29
TOTAL															181

Adicionalmente, en el contexto de la primera Adenda del Proyecto se consideró una estación de muestreo emplazada en el cauce más cercano al aerogenerador 27. En esta campaña de terreno no se registró fauna íctica en el punto evaluado. Si se registraron macroinvertebrados, destacando el *phyllum Annelida*, familia *Lumbriculidae* y se caracterizó con un índice biótico muy malo y fuertemente perturbado.

Así, con todo, durante la Fase de Construcción del Proyecto, se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 cruces con cauces de agua, asociados a puntos de muestreo y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo (Medio-Alto).

Tabla Ejemplares de fauna íctica nativa en categoría de conservación reportados, asociados a los cursos de agua que serán intervenidos

Estación de muestreo EAC	Cauce asociado	Especie asociada	Cruce PAS 156	Obra
R6	Canal Sta. Teresa de Guaqui Norte	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable), *Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Bullockia maldonadoi* (En Peligro) y *Brachigalaxias bullockii* (Vulnerable).	PAS 08	Camino
R11	CD 05	*Percilia gillisi* "En Peligro".	PAS 06	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 07	Camino
R3	Canal 02	*Trichomycterus areolatus* (Vulnerable).	PAS 12	Camino
R9	Estero La Mula	*Cheirodon galusdae* (Vulnerable), *Trichomycterus areolatus* (Vulnerable) y *Percillia irwini* (En Peligro).	PAS 18	Camino

En la siguiente Tabla se presenta la justificación que dan al impacto un carácter de significativo.

Tabla Justificación de características del impacto CO-LIM-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	12	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa.
Ex	1	El efecto es **puntual** al ser muy localizado, este se circunscribe a la modificación de cauce proyectada.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La permanencia del efecto es **mínima o nula**. De acuerdo al PAS 156 adjunto en el **Anexo 3.4** de la
		Adenda Complementaria la construcción de cada cruce se proyecta en un periodo acotado de 2 meses.
Rv	3	La eventual pérdida de ejemplares es irreversible a corto plazo de manera natural. Se revierte a **Largo plazo.**
Re	4	Los individuos de fauna íctica se pueden **recuperar parcialmente** a través de medidas de mitigación, como por ejemplo a través de una medida de rescate y relocalización.
Si	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, debido a la intervención de los cursos de agua por otros proyectos cercanos o la actividad agrícola que se desarrolla en el Área de Influencia. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA relacionadas con la localización y características propias del AI evaluada (ver acápite 4.3.1 de este Capítulo), se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas asociada al tiempo de construcción de las obras objeto del PAS 156. Por lo tanto el impacto es **periódico.**
MI	- 64,8	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de mitigación, restauración o compensación.
VA	3	El valor ambiental del componente se categoriza como **Alto**, fundamentalmente por la presencia en algunos sectores de especies acuáticas en categoría de conservación, cuya riqueza es de 6 especies en categoría de conservación, que podrían eventualmente verse afectadas por la ejecución de obras asociadas al PAS 156.
ICA	**-194,4**	**Significativo (Medio-Alto)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-LIM-02 Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica** fue calificado como un impacto **Significativo.**

Por lo tanto, se considera una medida de mitigación, en la cual realizaría un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados por el Proyecto. Los ejemplares serán rescatados desde la zona donde se ejecutarán las obras en etapa de construcción correspondientes a los cruces: PAS 08, PAS 06, PAS 07, PAS 12 y PAS 18. La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la Figura 2 de la tabla 7-3 del Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria "Actualización Capítulo 7 Plan de Medidas MRC" denominada "Punto de relocalización".

Se medirá in situ: temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto.

Las actividades de Rescate y relocalización se realizarán en un rango de 1 a 5 días antes de las actividades de construcción en los cauces. Por último, se realizará un monitoreo de seguimiento a los puntos de rescate y relocalización a los 60 días, una vez concluidas las actividades de construcción.

La descripción en detalle de esta medida se presenta en el Apéndice A, adjunto al Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección de este puto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las

siguientes; Trichomycterus areolatus (Bagrecito) y Cheirodon galusdae (Pocha) y las introducidas Oncorhynchus mykiss (Trucha arcoíris) y Gambusia holbrooki (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad fisicoquímica del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Además, se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención de las obras de atravieso de cauces favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos. Se deben realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material del mismo lugar de intervención donde se ejecutarán las obras. Las diversas actividades de desvío de cauce deberán considerar todas las medidas de mitigación orientadas a la menor alteración del sector, se especifican medidas para la zona de ribera y para el cauce del lecho:
• Zona de Ribera
a.- Las actividades de intervención de cauces se realizarán de forma puntal en la zona ripariana, solo en aquellos sectores que sea estrictamente necesario para la construcción de atraviesos. b.- Se considerarán medidas de contención de riberas para no alterar y prevenir erosión durante el desvío temporal. Se verificará con registros fotográficos. c- Se deberá manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
• Cauce
a.- Siempre se deberá mantener el cauce con escurrimiento superficial constante para no interrumpir el libre desplazamiento de plancton ni de fauna íctica, manteniendo la dinámica fluvial lo más natural posible.
b.- Se realizarán excavaciones de manera puntual asociada solo a la obra de atravieso. Tener en cuenta que ya se interviene la biota bentónica dejando el cauce seco, la cual podrá ser recolonizada a partir de terminada la obra.
c.- Manipular con cuidado y retirar todos los elementos, residuos, maquinaria, que pudiesen provocar potencial contaminación sobre el ecosistema.
d.- Realizar obras de relleno y/o acciones de restablecimiento con material de la misma localidad.
e.- Se realizarán los trabajos previendo actividades de contaminación, junto con ejecución de un seguimiento de la calidad de agua, previo durante y al término de la etapa de construcción.
f.- Se medirán parámetros de calidad del agua In Situ: Temperatura, pH, oxígeno disuelto y Conductividad y parámetros para analizar en Laboratorio Acreditado NCH 17025 serán: Sólidos disueltos, suspendidos Totales y Turbidez. Se tomarán muestras antes y después de la ejecución de las obras.
Los resultados de calidad del agua posteriores deberán ser similares a los análisis realizados previo a la construcción

Observación:
Incluir en la evaluación de la significancia de estos impactos ocasionados por las emisiones de ruido en fauna nativa. ¿Qué nivel de perturbación sufrirían la fauna silvestre una vez el proyecto esté funcionando?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, cabe destacar que en el Anexo 4.15.2 de la Adenda, se encuentra una rectificación de ruido sobre fauna. Ya que sólo se encontraron ambientes de relevancia (como sitios de reproducción, madrigueras o similares) para anfibios dentro AI del Proyecto, se aprecia que en la fase de construcción y operación del Proyecto habría efectos conductuales sobre anfibios a 250 y 200 metros de distancia del parque, respectivamente. Cabe destacar que, para reptiles, aves y mamíferos, no se espera afectación por ruido en la fase de operación.

Por otro lado, en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios

específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros se identificaron los siguientes impactos para los anfibios en relación al ruido:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Anexo 5.1 del Capítulo 5), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y

		fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto **CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Finalmente, si bien no habría impactos significativos sobre anfibios debido a ruido, en el **Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria** de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla un plan de Rescate y Relocalización de los individuos de anfibios que se encuentran en la zona de afectación conductual debido a ruido en la fase de construcción del Proyecto. Las especies por capturar son los anfibios Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*), Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*) y Rana Chilena (*Calyptocephalella gayi*), registrados en las campañas de levantamiento de la Línea de base de fauna y durante la campaña complementaria realizada en primavera de 2023 (**Anexo 4.3 de la Adenda**). La captura involucrará ejemplares de ambos sexos y en cualquiera de sus estadios.

Para la captura de ejemplares, y en concordancia con lo establecido en el Reglamento de la Ley de Caza (DS 5/1998), en primer lugar se solicitará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) el permiso correspondiente, a través del "Formulario de solicitud de captura de animales de especies protegidas de fauna silvestre con fines de investigación (proyecto con resolución de calificación ambiental (RCA))."., donde la solicitud será realizada a nombre de un profesional con experiencia en el manejo de anfibios. Además, se vuelve a destacar que la metodología será alineada a "Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011)

Se realizará una búsqueda exhaustiva de individuos en los sectores definidos como áreas de relevancia donde se registraron anfibios, recorriendo sectores húmedos o con características propicias para la presencia de anfibios, como refugios de rocas o cúmulos de ramas y troncos. Los individuos que se localicen serán capturados manualmente o con la ayuda de chinguillos, y serán retenidos temporalmente en contenedores plásticos, procurando su liberación en menos de 6 horas.

Conforme a los hábitos mayoritariamente nocturnos de las especies de anfibios que serán objeto de las capturas, se procurará complementar la campaña diurna con jornadas nocturnas de prospección, las que estarán condicionadas a los resguardos básicos en seguridad que puedan obtenerse para las áreas de captura y relocalización. En dichas prospecciones se utilizará la técnica de playback para facilitar la detección de anfibios.
Para la realización de las actividades señaladas, se contempla como elementos básicos de bioseguridad el uso de guantes de nitrilo únicos por individuo y contenedores plásticos individuales para ejemplares adultos, juveniles y posmetamórficos; y hasta 10 individuos en fase larval por contenedor, los que además deberán incluir agua suficiente para la mantención de las larvas. Los contenedores plásticos se mantendrán en una nevera portátil a una temperatura de 15 °C. Además, se realizará desinfección de los materiales con los elementos indicados en el protocolo anteriormente mencionado.

En cuanto al manejo de los ejemplares, se realizará un procesamiento que consistirá en fotografiar, identificar la especie, sexo, medir el largo hocico-cloaca y evaluar su estado sanitario.

Los individuos capturados se retendrán temporalmente en contenedores plásticos con ventilación, los que contendrán una cantidad de agua para mantener la humedad y el sustrato en que se encontrarán los ejemplares. Los contendores se dispondrán en una nevera portátil a una temperatura adecuada. La liberación de los ejemplares se realizará antes de que transcurran seis horas desde su captura y será en la misma jornada en la que generó la captura.

El traslado de los individuos –bajo las condiciones anteriormente señaladas- será en vehículo, asegurándose que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/h en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. Esto de manera de minimizar el estrés de los animales.

Asimismo, se trabajará de acuerdo con lo indicado en la “Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada” encargada por el Servicio Agrícola y Ganadero (Torres-Mura *et al.* 2014), el “Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en Anfibios durante estudios de campo" (Lobos y col., 2011), el documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la aplicación de la medida de Rescate y Relocalización” (SEA, 2022). Además, se seguirán las medidas de bioseguridad detalladas en el “Protocolo para el control de enfermedades infecciosas en anfibios durante estudios de campo”, publicado en línea por la Red Chilena de Herpetología.

Se buscará realizar las actividades de rescate y relocalización fuera de temporada reproductiva de las especies objetivo.

Con relación al monitoreo del área de relocalización y de los individuos liberados, se propone que antes de efectuar las actividades de rescate y relocalización, se definirá un transecto a lo largo de las áreas de relocalización, en cuyo interior se contabilizarán todos los ejemplares observados, considerando un horario que coincida con los periodos de actividad de los anfibios. Esta evaluación inicial permitirá obtener información actualizada sobre la abundancia de batracios en el área de relocalización, en forma previa a la liberación de los ejemplares.

Una vez concluido el procedimiento de rescate y relocalización, en cada seguimiento se efectuará un monitoreo en los transectos previamente definidos, donde además se realizará búsqueda de las especies objetivo para evaluar la sobrevivencia al rescate. Esto se realizará a los 10, 30 y 60 días después de las labores de rescate y relocalización. Además, se mantendrá el seguimiento por tres ciclos reproductivos de las especies objetivos, por lo que se realizará un monitoreo semestral durante dos años, en épocas contrastantes y siendo una de ellas aquella donde las especies objetivo se encuentren en su punto de mayor expresión biológica (primavera).
En el **Anexo 3.3 de la Adenda Complementaria,** de Permisos Ambientales Sectoriales se encuentra el Permiso Ambiental Sectorial 146, donde se detalla el Plan de Rescate y Relocalización.

Observación:
La intromisión de maquinarias y personas en espacios naturales como bosques es perjudicial para la vida natural de animales y plantas. ¿Qué mecanismos de mitigación posee la empresa para minimizar estos impactos antrópicos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con lo informado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, correspondiente a la Actualización del Capítulo 4: Evaluación de Impactos, el Titular evaluó los efectos del Proyecto sobre los componentes hongos y plantas y fauna terrestre, considerando las obras y actividades del Proyecto, la línea base de flora, vegetación y fauna, así como los estudios específicos de cuerpos de agua, anfibios y tránsito aéreo.
Respecto de la fauna terrestre, se identificaron impactos tanto en fase de construcción como de operación. En construcción, se evaluó la pérdida de hábitat de fauna silvestre (CO-FAU-01) y la afectación de especies de baja movilidad, específicamente anfibios en categoría de conservación (CO-FAU-02). Ambos impactos fueron calificados como negativos no significativos, considerando que la intervención se concentra en un porcentaje acotado del área de influencia, que gran parte del entorno corresponde a ambientes altamente intervenidos (cultivos y plantaciones), y que las especies registradas no corresponden a poblaciones críticas para su conservación a nivel regional o nacional. Adicionalmente, para los anfibios se contempla un Plan de Rescate y Relocalización, aprobado mediante el PAS N°146, el cual reduce sustantivamente el riesgo de afectación.
En la fase de operación, se evaluaron los impactos asociados a la colisión de aves con aerogeneradores (OP-FAU-01), la colisión y/o barotrauma de quirópteros (OP-FAU-02) y la colisión-electrocución de avifauna con la Línea de Transmisión Eléctrica (OP-FAU-03). Los resultados de las campañas de tránsito aéreo y monitoreo acústico indican que, si bien existe probabilidad de ocurrencia de estos eventos, estos serían de baja magnitud y frecuencia, afectando principalmente especies abundantes, de amplia distribución y sin riesgo para la continuidad de sus poblaciones. En consecuencia, dichos impactos fueron calificados como negativos no significativos, en rangos bajo a medio bajo.
Cabe destacar que la evaluación consideró explícitamente los efectos sinérgicos, tanto con otros proyectos existentes en la comuna como con escenarios de cambio climático, sin que ello modificara la calificación de significancia de los impactos.
Sin perjuicio de lo anterior, el Titular incorporó una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), detallados en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, entre los que se incluyen:

- Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02),
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora – Aves (CAV-03),
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora – Quirópteros (CAV-04), todos ellos alineados con la *Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos* (SAG, 2015).

Adicionalmente, en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional se actualiza el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, incorporando medidas específicas para prevenir la afectación de fauna silvestre por atropellos. En cuanto al componente flora, durante la etapa de cierre del Proyecto se implementará un Plan de Revegetación, orientado a restituir las condiciones ambientales de las áreas intervenidas, tanto temporales como permanentes.

En el componente hongos y plantas, durante la fase de construcción se identificaron impactos asociados a pérdida de vegetación, bosque nativo remanente, especies en categoría de conservación, especies endémicas y flora no vascular. Todos estos impactos fueron evaluados.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
En relación a la fauna y flora existente en la zona donde se instalará el proyecto, ¿Se incorporaron los efectos sinérgicos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

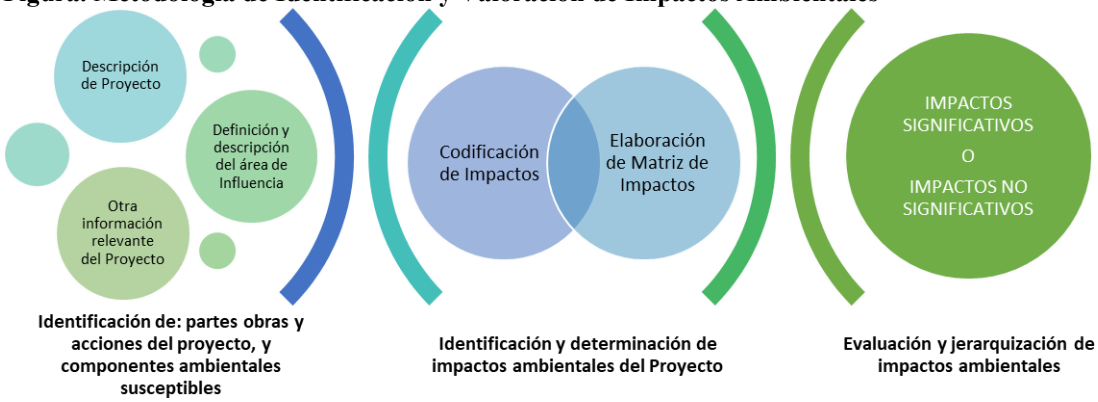
En relación con la consulta, en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, cuya metodología de evaluación de impacto, se basa en los siguientes documentos:

- V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
- Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica, la que se ejemplifica en la Figura:

I. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del EIA, actualizado en el Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional).
II. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda y Adenda Complementaria, y Anexo 3 de la Adenda Excepcional).
III. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:
   - Codificación de los impactos; y
   - Elaboración de matriz de identificación de impactos.
IV. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:
   - Identificación de componente susceptible de ser afectado.
   - Valorización de impactos.
V. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Figura. Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



Para la valoración de los impactos, se utilizará el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula:

$$ICA = VA \times MI \quad (Ecuación\ 1)$$

El VA representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso, lo que ha sido determinado en función de los lineamientos establecidos. Mientras que, MI representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación). El cálculo del MI se realiza según la siguiente fórmula:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr) \qquad Ecuación\ 2$$

Donde los índices son los siguientes:
Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto. In: Intensidad del impacto. Ex: Extensión del impacto. Mo: Momento del impacto. Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto. Re: Recuperabilidad del impacto. Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

De esta forma, en base a lo consultado, la evaluación de impacto considera la "Sinergia del impacto", que se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor

De esta forma, para cada uno de los impactos evaluados en la presente tramitación se consideró la variable de sinergia en su análisis, siendo moderado y sinérgico. En la siguiente tabla se puede observar en valor asignado a cada impacto evaluado para Fauna Terrestre y Hongos y Plantas.

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre, Hongos y Plantas y su sinergia

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Valor sinergia
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	**4**

Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores	**OP-FAU-02**	**2**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	**4**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de vegetación	**CO-FVT-01**	**2**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	**CO-FVT-02**	**2**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	**CO-FVT-03**	**2**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de individuos de especies endémicas	**CO-FVT-04**	**2**
Construcción	**Hongos y plantas**	Pérdida de individuos de flora no vascular	**CO-FVT-05**	**2**

En base a lo anterior, el Titular señala que ha considerado dentro de su evaluación impactos todos aquellos efectos sinérgicos que podrían generarse sobre la flora y fauna del área de influencia.

Observación:
"A consecuencia de la construcción de un parque eólico se produce o producirá erosión de la tierra.
Indicar como se controlará para que ésta erosión sea de menor impacto en la zona. "
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la Actualización de la Línea de Base de Suelo del **Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional**, en la elaboración del Mapa de Riesgo de Erosión Potencial, la erodabilidad y la desprotección vegetal se aumentaron en un grado respecto de la condición actual "sin proyecto" en las zonas asociadas a las obras de carácter permanente, mientras que, en las zonas de obras de carácter temporal, se aumentó en un grado el nivel de desprotección vegetal.
A continuación, se presentan los resultados del modelo de estimación de Riesgo de Erosión Potencial:

Tabla. Riesgo de erosión potencial en el AI.

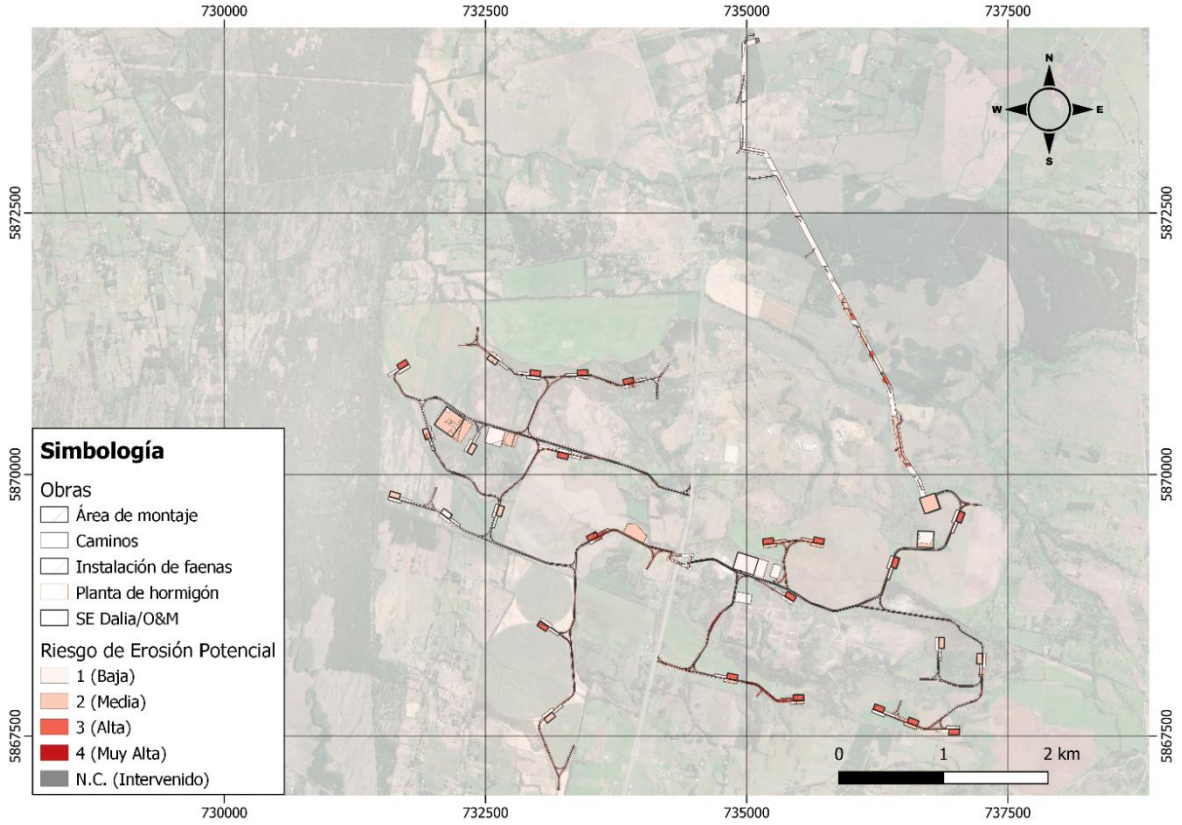
Nivel de Riesgo de Erosión Potencial	Rangos de Riesgo de Erosión Potencial	Superficies (ha)	Proporción (%)
1	Baja	87,24	54,30
2	Media	40,08	24,94
3	Alta	25,42	15,82
4	Muy Alta	0,37	0,23

N.C.	Intervenido	7,56	4,71
Superficie total (ha)		**160,67**	**100%**

Fuente: Anexo 4.1 Actualización LdB Suelo.

En la siguiente figura se puede observar el mapa con la distribución espacial del riesgo de erosión potencial en el AI:

Figura. Mapa Riesgo Erosión Potencial en el AI.



Fuente: Anexo 3.1 de la Adenda Excepcional

Tal como se observa en la tabla y en el mapa de riesgo de erosión potencial, se obtiene que predomina el nivel de riesgo de erosión potencial "Bajo" con una superficie de 87,24 hectáreas (54,30% del área de influencia). Le sigue el nivel "Medio" en 40,08 hectáreas (24,94% del AI) y en menor proporción los niveles "Alto" en 25,42 hectáreas (15,82% del AI) y "Muy alto" en 0,37 hectáreas (0,23% del AI).
Dicho lo anterior, es posible señalar que el riesgo de erosión por las partes, obras y acciones del Proyecto es mínimo, lo cual se justifica con la evaluación de impactos relacionada a la Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, la cual se encuentra en detalle en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla se presenta la justificación de las características del impacto **CO-EDA-4** "Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal".

Tabla. Justificación de características del impacto CO-EDA-4 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Cálculo de MI		

Criterio	Valor	Justificación
Ci	-1	Carácter **negativo**
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, producto de la habilitación de las obras del Proyecto, es de intensidad **alta**, modificando su condición basal de manera significativa.
Ex	4	El efecto es **extenso**, se detecta en gran parte de la superficie del área de influencia (AI), ya que las obras del proyecto que consideran labores de escarpe, generando desprotección vegetacional, ocupan entre el 51 y el 75% del total del AI.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **permanente** para el área donde se emplazarán las obras permanentes (OP) del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil mayor a 15 años, mientras que para las obras temporales (OT) es **temporal**, ya que se estima que el periodo de construcción del Proyecto durará 24 meses.
Rv	4	La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se produce de forma **irreversible**, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, el suelo removido no se puede recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	4	El efecto es **Mitigable**. La activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se puede recuperar parcialmente, al cesar la presión provocada por las actividades de construcción del Proyecto, y previa incorporación de medidas correctoras.
Si	1	La acción actuando sobre un factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. En efecto, la activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal, se manifestaría a causa del emplazamiento de las obras del Proyecto, no existiendo sinergia con otras acciones y/o proyectos. En base al análisis realizado en la plataforma ARClim del MMA para 16 cadenas de impactos relacionadas con la localización y características propias del área del Proyecto, se concluye que el Proyecto no generará sinergias negativas con los efectos proyectados del Cambio Climático.
Pr	4	La periodicidad del impacto es **Continuo**. Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo.
MI	- 63,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	2	El valor ambiental el Moderado dado que el recurso suelo tiene una representatividad aceptable dentro de la comuna de Los Ángeles, con un grado de intervención antrópico moderado, baja proporción de componentes singulares o amenazados y/o provee servicios ecosistémicos locales que no son considerados críticos.
ICA	**-127,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-EDA-04 Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal se califica como un impacto **Negativo No Significativo (Moderado).**

Observación:
La posibilidad de contaminación del suelo por los materiales utilizados en la construcción del proyecto ¿Existe medidas para mitigar el daño ambiental y su fácil práctica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para resguardar los suelos y las aguas existentes en el área de influencia del Proyecto, se habilitará, en cada una de las Instalaciones de Faena, una bodega de sustancias peligrosas SUSPEL de 30 m². Las bodegas destinadas al almacenamiento de sustancias peligrosas cumplirán con las siguientes características constructivas:

- El piso contemplará un radier de hormigón con pendiente del 1,5%, con una superficie lisa, lavable e impermeable y no porosa.
- Será de estructura metálica, techada y contará con ventilación natural.

- Contará con un portón de acceso con cerradura o candado con llave. El acceso a la bodega será restringido y estará a cargo de un responsable encargado de autorizar el ingreso de personal, así como de llevar el control de ingreso y retiro de las sustancias peligrosas.
- Contará con señalética de seguridad de acuerdo a la NCH 2190 Of. 2019. Además, contará con letreros que indiquen acceso restringido y prohibido fumar; así como también un sistema manual de extinción de incendios a base de extintores ubicados en el exterior de la bodega.
- Se mantendrán visibles al exterior de la bodega las HDS de las sustancias a almacenar.
- Contará con un sistema de contención de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad almacenado.

En caso de eventuales derrames y/o fallas en los sistemas de almacenamiento, el Titular ha propuesto las siguientes medidas de prevención durante las distintas fases del Proyecto, las cuales se encuentran incorporadas en el **Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional** Capítulo 8 Plan de Contingencias y Emergencias de la Adenda:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas SUSPEL y Taller y Bodegas Taller de las Instalaciones de Faena (fase de construcción) y Bodega SUSPEL del Edificio O&M (fase de operación), y zonas de tránsito de vehículos con carga de sustancias peligrosas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El diseño de la bodega SUSPEL se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes: - La bodega de almacenamiento de SUSPEL se encontrará debidamente señalizada. - La bodega contempla un piso impermeable y no poroso con un borde para evitar fugas en caso de derrames. - Se instalarán extintores acordes a las sustancias peligrosas almacenadas. - Toda sustancia peligrosa tal como grasas, lubricantes, aceites de motor, entre otras, debe ser almacenada según recomendaciones del fabricante. - Todo recipiente que almacene insumos peligrosos se debe encontrar rotulado de acuerdo al material que contiene. - Los contenedores no deben ser perforados. - Todo insumo producto (con potencial de derrame) que no se esté utilizando, se deberá mantener cerrado o contenido. - Habrá una carpeta con un listado y con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias almacenadas. A partir de estas hojas se entregará la información de los aspectos asociados a riesgos inherentes a estas sustancias, indicando los elementos de seguridad y los cuidados que se deben mantener para resguardar la salud de las personas y la protección del medio ambiente. • Capacitación e instrucción del personal en temas sobre medio ambiente. Se exigirá a los contratistas que participen del Proyecto, la realización de capacitaciones al personal a través charlas sobre cómo evitar la contaminación, derrame durante el trasporte de carga de sustancias, el uso correcto de equipos y herramientas, medidas de protección: Se exigirá que los contratistas mantengan un registro actualizado de las actividades de capacitación. • Contar en terreno con un kit de control de derrames que incluirá material absorbente, pala y bolsa de polietileno. • Realizar una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y los envases estén en buenas condiciones y guardados correctamente.
Forma de control y seguimiento	• Se capacitará al personal sobre las medidas a tomar para prevenir derrames. • Se mantendrá un registro de las inducciones al personal.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Informar al Supervisor y al Prevencionista de Riesgos.

	• Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. No ayudar a otros hasta saber lo que se enfrenta y se encuentra debidamente equipado. • Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. • Elimine o controle, cualquier fuente de ignición y/o llama abierta. • No efectúe acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. • Si no se encuentra capacitado y no posee el equipo de protección personal para intervenir en su control, proceda a hacer abandono del lugar. • Hacer el máximo esfuerzo para mantener confinado el derrame, evitando su avance. • Cubrir con mezcla de arena seca, carbonato de sodio o tierra, nunca aserrín. • Antes de retirar el residuo, se debe verificar que la mezcla de absorción esté seca antes de almacenarla, en caso contrario se debe agregar mayor cantidad de material absorbente. • El contenedor donde se almacenarán los residuos debe ser de un material resistente al residuo. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones en instalaciones y trabajadores. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso a la SMA y autoridades respectivas.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos.

RIESGO DE DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN CAMINOS PÚBLICOS	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de construcción, operación y Cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Transporte del proyecto por vías que son parte de la red de tuición del MOP.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	- El personal que maneje los camiones o maquinarias será personal calificado, quienes contarán con licencia de conducir al día. - Al personal que maneje cambiones o maquinaria se les exigirá la licencia adecuada dependiendo del vehículo a usar. - Los vehículos que transporten maquinarias y/o materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente. - El transporte de combustible y otros materiales se realizará de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. - Se instalará señalética de tránsito en los lugares que lo requieran (ej. sitios de entrada y de salida de camiones, desvíos etc.) lo cual será presentado para consideración de la Dirección de Vialidad antes de su instalación. - El titular instruirá al contratista para que los camiones y vehículos transiten en los caminos establecidos, además de respetar las

	velocidades para circular en los caminos a utilizar para el transporte de los insumos y materiales del proyecto - Todos los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado, y deberán contar con sus revisiones técnicas y de gases vigentes, así como sus permisos de circulación al día, tal como lo establece la normativa. - Se contará con un sistema de comunicación (radios, celulares), que permita la comunicación expedita con los distintos frentes de trabajo. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de combustible u otra sustancia peligrosa durante el transporte, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Contar con ficha de inspección de camiones o maquinarias, para evaluar que todo esté en perfectas condiciones para el traslado del combustible, petróleo u otros. - Se mantendrá un registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.). Entregar información oportuna a los encargados de la empresa.
Forma de control y seguimiento	Registro de las charlas firmada por los asistentes. Registro de licencia de conducir de todos los conductores. Registro de mantenciones realizadas a vehículos y maquinaria. Ficha de inspección de camiones o maquinarias. Registro (ficha) indicando la información respecto de las características del derrame (fecha, lugar, producto derramado, cantidad estimada, medidas para solucionarlo, nombre del trabajador a cargo etc.).
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, actuar del siguiente modo: - Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): • Instalaciones o vehículos involucrados. • Sustancias involucradas y peligrosidad de las mismas. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. • Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. • Personas afectadas. • Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). - Una vez evaluado el escenario, la empresa transportista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado - Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad. - En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. - Verificar que existe una línea cargada de agua o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento.

	- En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los pacientes adentro. - Estabilizar y extraer a los pacientes en presencia de personal médico o paramédico. - En caso de ser necesario, se procederá a la limpieza y retiro de los residuos no peligrosos, los que serán enviados al área de acopio. - Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. Adicionalmente, en caso de generarse un accidente en camino público se procederá de la siguiente forma: - Se dará aviso a la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío sobre el incidente ocurrido o, en su defecto, a la empresa concesionaria. - Se desarrollará una evaluación de los daños al momento de que ocurra un accidente, a través de las siguientes actividades: • Se registrará el lugar (coordenadas geográficas en UTM WGS84) y la hora de ocurrencia. • Se determinará daños en los vehículos implicados en el accidente, vías de circulación, insumos o residuos transportados, entre otros. • Se determinará costes asociados a los daños ocasionados, así como los servicios solicitados por ello. - Se desarrollarán acciones de reparación pertinentes. - Se elaborará un informe que incluya la evaluación de daños y las acciones de reparación efectuadas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	La comunicación entre la instalación y las entidades externas de ayuda será por vía telefónica y responsabilidad del Administrador de la instalación. Si la vía telefónica es inoperante, se utilizará teléfono celular / satelital. Esta comunicación se hará a los organismos como: • Carabineros y bomberos. • En caso de ocurrencia de un accidente en caminos de uso público, se comunicará con la Dirección Regional de Vialidad de la región del Biobío o, en su defecto, la empresa concesionaria de la ruta.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.

RIESGO DE FALLA EN EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodegas RESPEL de todas las instalaciones de faenas (fase de construcción y cierre). Bodega RESPEL del Edificio de O&M (fase de operación).
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	- El diseño de las bodegas se ha desarrollado en virtud de minimizar los riesgos y controlar accidentes, lo cual se vincula, además, con un buen manejo de los residuos. La bodega de almacenamiento contará con el siguiente diseño estructural: o Estará techada y protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. o Tendrá una estructura y paneles de acero con pintura intumescente. o Tendrá una bandeja de contención de derrames de 3.500 L. o Tendrá una parrilla de piso metálica de 3 mm.

	o Ventilación natural (rejillas de ventilación) calculada según D.S N°43/2015. o Señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190/2003. o Señalización de la bodega RESPEL y de acceso de restringido. - Los residuos generados serán clasificados en tambores rotulados de 200 L aproximadamente. - Los tambores de almacenamiento tendrán las siguientes características: o Tendrán un espesor adecuado y estarán construidos con materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. o Capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga, y el traslado de los residuos. o Estarán rotulados indicando en forma claramente visible las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh. 2.190/2003, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. - Se realizará una inspección constante y programada de los materiales de trabajo para asegurar que el equipo y contenedores estén en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos que muestren deterioro de su capacidad de contención. - Ante la detección de una eventual rotura de los contenedores, el Jefe de Operación y Mantenimiento del Proyecto se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - La operación y mantención preventiva y correctiva de las maquinarias, materiales y equipos a utilizar, será realizada por personal calificado, debidamente capacitado y autorizado para ejercer estas funciones. Se exigirá que toda maquinaria utilizada cumpla con sus revisiones técnicas y sus mantenciones respectivas. - La bodega tendrá extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kg, será determinado en función de los materiales combustibles o inflamables que existan en su interior. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger en la Bodega de Residuos Peligrosos y se definirá según lo dispuesto en los Artículos pertinentes del D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. - Estará absolutamente prohibido almacenar o depositar desechos o residuos en lugares no destinados para tales efectos. - Se capacitará al encargado de la bodega RESPEL y cualquier trabajador que manipule Residuos Peligrosos sobre el manejo de estos al inicio de los trabajos. - Se hará entrega a los trabajadores de los elementos de protección personal (EPP) correspondientes conforme a la labor a desempeñar, de esta manera se resguardará la salud y el bienestar del personal. - Para minimizar eventuales efectos ambientales derivados de fuga o derrame de residuos, se proveerá al personal a cargo de las herramientas y elementos de contención de derrames, tales como: o Almohadilla absorbente o Palas o Escobillones o Arena o producto similar para la absorción de producto o Recipientes o Guantes o Tambores vacíos - Se exigirá a los Contratistas de las obras por medio de una cláusula en su contrato, el cumplimiento en el manejo de residuos según lo exigido por la normativa aplicable.

	- El Proyecto mantendrá un sistema de señalización de seguridad durante cada fase, compuesto por letreros de identificación de seguridad indicando los elementos de protección personal a utilizar, las vías de evacuación en caso de emergencias, los sistemas de extinción de incendio y las zonas de seguridad. - Se mantendrán actualizados los números de teléfonos de emergencia, los que estarán disponibles en la instalación de faena, de acuerdo con el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias.
Forma de control y seguimiento	- Se elaborarán registros de capacitación al personal específico sobre la manipulación de residuos. Estos registros se mantendrán actualizados y disponibles en el área de ejecución del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- Ante riesgo o situación de posible derrame de residuos peligrosos dentro del área del Proyecto se dará aviso inmediato al jefe de oficina del Titular en terreno, quien comandará las acciones durante la contingencia. - Evaluar la situación producida, detectar lugar exacto de la fuga y posibles reacciones tales como vapor, temperatura o humos. - Si no conoce el producto derramado o en fuga, trate de identificarlo mediante la observación del etiquetado. Una vez identificado el producto, informe al personal especializado al momento de hacerse presente. - Se movilizará las herramientas para realizar pretiles para contener derrame. - Se colectarán los residuos peligrosos y suelos que hayan sido contaminados, tomando en cuenta lo siguiente: o Definir el contenedor apropiado para recuperar el material derramado. o Acciones para la descontaminación (se aplicarán según corresponda): ▪ Barrer y recoger con pala el material derramado para almacenarlo. ▪ Remover el suelo contaminado y escombros si requiere. ▪ Envasar todo el material contaminado. ▪ Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado. ▪ Las muestras serán enviadas a un laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Normalización (INN). ▪ Descontaminar todos los equipos. o Acciones Finales: ▪ Documentación (Reporte Final) ▪ Descripción del incidente en cuestión, incluyendo la cronología de los eventos. ▪ Mapa o dibujo del lugar. ▪ Listado de personal, agencias y organizaciones que asistieron al lugar. ▪ Fotografías. ▪ Información de la propiedad dañada y/o perjudicada. - Se contactará con la empresa distribuidora de contenedores para su reposición. - Si la contingencia ocurre en el trayecto hacia el sitio de disposición final, la empresa contratista se comunicará con Jefe de oficina del Titular quien en conjunto con encargado ambiental de empresa de transportes coordinará el retiro de material contaminado y la evaluación de los sitios donde se haya producido la contingencia. - No se efectuará acciones de contención sin los elementos de protección personal y recursos materiales de absorción mecánica de sustancias. El

	personal especializado establecerá las acciones de contención requeridas. - Una vez terminada la contingencia, el jefe de oficina del Titular elaborará un informe de la situación acontecida y dará aviso correspondiente a SEREMI de Salud, SEA y SMA. Además, se realizará lo siguiente: o Muestrear el suelo durante y posterior al evento y los alrededores del suelo contaminado para comparar los daños generados.
Oportunidad y vía de comunicación a la SMA de la activación del plan	Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan Informe de emergencias En caso de ocurrencia de esta emergencia, se actuará conforme lo establezca el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, el cual determinará el nivel de la emergencia y acciones de comunicación respectivas, dentro del marco legal.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Permiso Ambiental Sectorial 142 (**Anexo 3.5 de la Adenda**)

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Observación:
El suelo es importante para la vida y esta necesita y constituye de fracciones, la fracción solida de suelo está constituida por minerales (arena, limo, arcilla) producto de la disgregación y la interacción de la roca madre y de la materia orgánico producto de la descompensación de ciertos vegetales y animales ¿Cómo afectara la remoción de la capa vegetal al suelo?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se indica que, una vez finalizada la vida útil del Proyecto y durante su fase de cierre, se contempla realizar labores de revegetación en todas las superficies intervenidas por las obras, tanto temporales como permanentes, con el objetivo de restablecer la cobertura vegetal y favorecer la recuperación natural del terreno. Para la implementación de la revegetación, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- **Estudio de Suelo**

Sobre las áreas desmantelada se realizará un muestreo de suelos para evaluar el sustrato mediante análisis de laboratorio de parámetros generales de pH, Nutrientes, materia orgánica y textura del suelo.
En base a los resultados obtenidos se determinarán las necesidades de enmienda del suelo, que servirán de base y sustento para la revegetación de las unidades intervenidas.

- **Planificación de Geoformas y modelación del terreno**

Se realizará un levantamiento topográfico tanto de las áreas intervenidas como del entorno con la finalidad de obtener un contexto general de la geomorfología original. Este estudio podrá ser apoyado, a su vez, con fotografías aéreas.
En base a estos antecedentes se elaborará un plan de restauración de geoformas para recuperar la condición de relieve y lograr que las geoformas sean armónicas con el entorno.
Mediante la utilización de maquinaria adecuada (bulldozers, retroexcavadoras y motoniveladoras) se procederá a la descompactación del suelo remanente y se ejecutará un modelado del nivel de terreno siguiendo el plano de restauración, con la finalidad de crear las pendientes y cuencas necesarias para lograr la armonía con el entorno.

- **Mejoras de Suelo**

Una vez concluidas las labores de restauración de geoformas y modelación del terreno y, en base a los resultados del análisis de suelo ya ejecutados, se aplicarán labores de labranza o turación y posteriormente se aplicarán las enmiendas que sean necesarias (aporte de materia orgánica, fertilización, etc).
El área de plantación o siembra, será preparado de manera tal de generar una limpia de elementos no deseables como malezas, piedras u otros restos de la intervención anterior.

- **Siembra o plantación.**

Dependiendo del objetivo de revegetación, se procederá a realizar el siguiente procedimiento.
Para aquellas zonas que requieran de restauración a través de la generación de una pradera una vez realizada las mejoras del suelo se realizará una rastra del sustrato para emparejar y evitar la presencia de terrones.
En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad

estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.
Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla. Acciones Fase de cierre

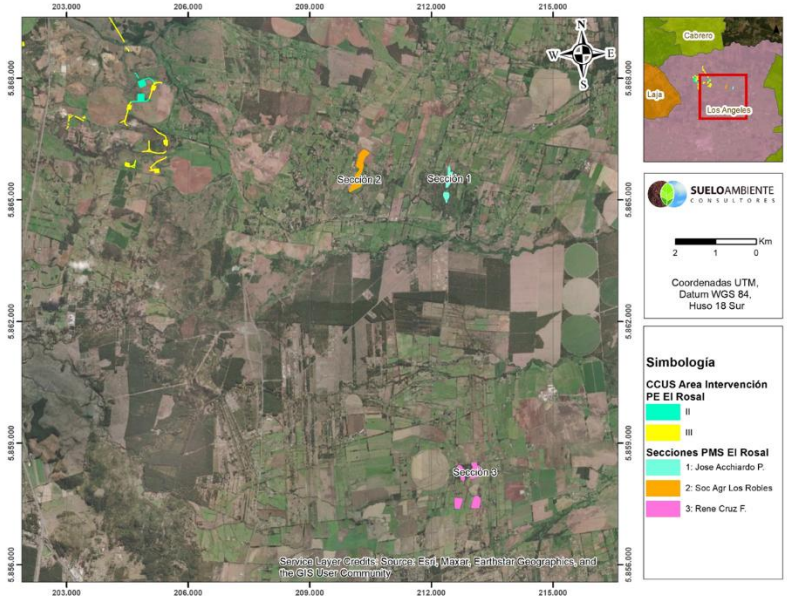
Acciones	Descripción
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas: - Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

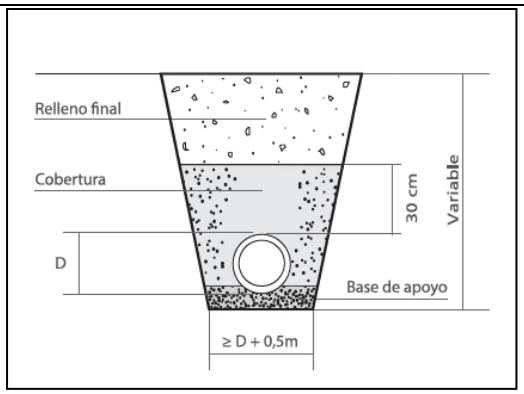
Fuente: 1.1 Adenda Excepcional.

Además, el Proyecto contempla de forma voluntaria, a través de un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) incluido en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**, la implementación de acciones de mejoramiento suelos agrícolas en una proporción equivalente a las superficies de suelo intervenido por las obras permanentes del Proyecto.

Tabla. CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 "CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**  Elaboración propia Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo. El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura. **Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.**



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.

Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.

La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	**Labor**	**Duración (meses)**	**Fecha Estimada Inicio (Trimestre -Año)**	**Trimestre**		
				I-2027	**II-2027**	**III-2027**
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>Nivelación Final</td><td>1</td><td>III-2027</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td>Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje</td><td>4</td><td>I-2027</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Instalación de Faena y despeje área instalación</td><td>0,5</td><td>I-2027</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje</td><td>2</td><td>II-2027</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Nivelación Final</td><td>1</td><td>III-2027</td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador De Cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Por la instalación del proyecto ¿La empresa en su etapa de construcción hará cambios en el uso del suelo del lugar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la observación, y dadas las características del Proyecto, sí se considera que la intervención permanente de suelos con aptitud agrícola (**Anexo 2.3** PAS 160 de la Adenda Excepcional). Se contempla una superficie de 28,9 ha de suelos Clase III asociada a obras permanentes del Proyecto que efectivamente generen una pérdida de suelo correspondientes a caminos,

fundaciones de torres de la LAT, fundaciones torres zanja de media tensión aérea, área de acopio y área de montaje de maniobras de la grúa. Debido a esta intervención se ejecutarán actividades de Mejoramiento de Suelo en una superficie proporcional al área efectivamente afectada, mediante la implementación de obras de drenaje destinadas a mejorar las condiciones de drenaje desde la categoría "pobremente drenado" (suelos Clase IV) a "imperfectamente drenado", permitiendo así su reclasificación a suelos con Capacidad de Uso Clase III. En caso de que la superficie finalmente intervenida sea menor a 28,9 ha, la superficie de compensación se ajustará de manera proporcional. Al respecto, el Titular ha establecido el siguiente compromiso voluntario, el cual se encuentra en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**:

Tabla. CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

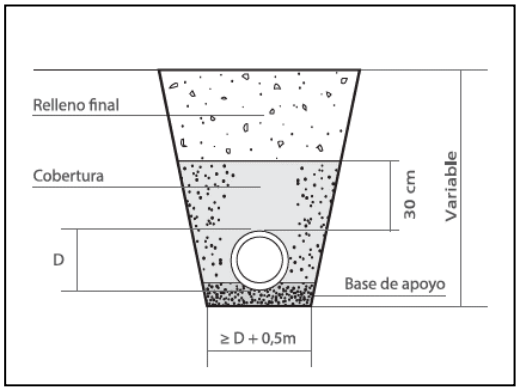
CAV-01 "CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**



Elaboración propia

Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo.
El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura.

Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.



La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje

Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.
Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.

Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	Labor	Duración (meses)	Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)	Trimestre		
				I-2027	II-2027	III-2027
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento.	Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador De Cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Instalación de una línea de alta tensión podrían generar en la agricultura y ganadería local. ¿La empresa como mitigará los daños que se produzcan?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer término, señalar que en la línea de base de medio humano se recoge información sobre los sistemas de vida de las comunidades que habitan el área de influencia, y de acuerdo a lo levantado, existe desarrollo de actividades agroganadera.
Cabe destacar que, en el marco de la evaluación, se presentó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el Anexo 4.8 de la Adenda, para robustecer, actualizar y profundizar en la información levantada.
A nivel general, en el área de influencia, la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas, aunque se observa la diversificación hacia otros sectores productivos, la industria maderera con presencia de plantaciones exóticas y aserraderos entre las entidades rurales que forman parte del AI. La agricultura se realiza a mediana y pequeña escala, cultivándose hortalizas, avenas y forraje para animales. En cuanto a la ganadería, esta se practica a pequeña escala, más bien orientada al autoconsumo. Estas actividades se han realizado de manera tradicional a lo largo de los años, sin embargo, en la actualidad es realizada principalmente por las personas mayores.
En cuanto a la línea de transmisión eléctrica, las modelaciones efectuadas para estimar la magnitud de los campos electromagnéticos provocados por la operación de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal asociada, se obtienen los

resultados presentados en la siguiente Tabla donde se incluyen los valores límites establecidos por las respectivas normativas y la ubicación de los valores indicados.

Tabla. Valores resultantes de campos electromagnéticos

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m 100 µT	2,44 kV/m 11,04 µT

De acuerdo a los resultados presentados, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Como se observa en la Tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos no provocará afectaciones a la comunidad.

No obstante, lo anterior, el Titular ha establecido los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

- Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH (CAV-05): Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, tres áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba.
- Aporte local en la cadena de valor (CAV-07): Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche (CAV-08): Por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.

Todos estos compromisos se presentan en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, Actualización de compromisos ambientales voluntarios.

Observación:

¿Cuál fue el criterio para determinar que dueños de tierras agrícolas serían los beneficiados en la compensación de suelos dañados por la instalación de aerogeneradores? ¿Qué impactos traería el proyecto en los suelos agrícolas de la zona de Los Ángeles?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Como procedimiento general para la identificación de suelos en los que potencialmente podría desarrollarse la compensación de suelos, se utilizaron bases de datos CIREN como antecedente referencial de escala regional, con la finalidad de conocer, previo a las campañas de terreno, la capacidad de uso de suelos con potencial para ejecutar el plan requerido. Complementariamente se realizó, en gabinete, una revisión y análisis de imágenes satelitales desde Google Earth Pro, roles del sitio IDE-Minagri, curvas de nivel y planos de pendientes generados a partir de modelos digitales obtenidos desde la ingeniería del proyecto y el procesamiento conjunto de la información con el software ArcGIS 10.8.

La búsqueda inicial de terrenos se realizó en el entorno inmediato del área de influencia directa del Proyecto, privilegiando a pequeños propietarios.

Se tomó contacto formal con las siguientes instituciones asociadas a pequeños propietarios y productores agrícolas de la Región Biobío:

- PRODESAL de la Municipalidad de Los Ángeles
- INDAP Área Los Ángeles
- Asesores locales de praderas para INDAP

De estos contactos, que incluyeron comunicaciones vía correo electrónico y visitas presenciales, se tomaron algunas sugerencias de propietarios, las que fueron analizadas, y se incluyeron las que cumplieron con los parámetros solicitados para un Plan de Compensación de Suelo, que significa mejoras permanentes que permitan pasar de suelos Clase IV a Clase III.

Los terrenos fueron visitados describiendo características en superficie (pendiente, cobertura vegetal, pedregosidad, microrelieve) y en profundidad, a través de la excavación de calicatas, donde se verificaron profundidad efectiva, pedregosidad; arraigamiento, drenaje y otras características del pedón.

Una vez identificados los terrenos potencialmente aptos y sus respectivos propietarios, se programaron visitas prediales, durante las cuales se recibieron propuestas de mejoras de suelo al interior de cada potrero visitado. Las mejoras propuestas en el proyecto de compensación de suelos fueron acordadas con cada uno de los propietarios y desarrolladas en base a sus sugerencias.

Cabe mencionar que en el **Apéndice 1** del **Anexo 2.9** de la Adenda se encuentra el Plan de Mejoramiento de Suelo actualizado donde se describe en mayor detalle las características edafológicas de los predios seleccionados.

Observación:

Producto de la instalación del proyecto, se verán afectados las aguas existentes en la zona. ¿Se ha realizado catastro de cuántos esteros, vertientes de agua, etc.? ¿Cómo compensa esta gran afectación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la intervención de cuerpos de agua, es posible señalar que el Proyecto intervendrá de manera temporal y puntual 19 cursos de agua, debido a la construcción de caminos, cableado subterráneo y aerogeneradores, esto será mientras dure la fase de construcción (24 meses) del Proyecto, conforme a lo señalado en el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 156 adjunto en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria. No obstante, cabe señalar que, aunque la intervención será permanente, las obras no interfieren o influencian la cantidad de agua que escurre por el cauce, de forma que el caudal se mantiene constante. De esta forma, no se afectan derechos de aguas de terceros, ni en la calidad o cantidad del recurso.

El detalle del tipo de obra asociada al PAS 156 del presente EIA se indica en la siguiente tabla (para mayores detalles en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156):

Tabla. Detalle obras asociadas al PAS 156

ID	**Punto LB**	**Obra del Proyecto**	**Cauce intervenido**	**Ubicación (Coord. UTM, Datum WGS84 H18S)**		
				ESTE (m)	**NORTE (m)**	**COTA (msnm)**

PAS 01	P07	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	736.333	5.868.980	148,6
PAS 02	P08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	735.359	5.869.179	141,3
PAS 03	P11	Camino interior	Estero El Acacio	737.247	5.867.926	143,2
PAS 04	P15	Camino interior	Cauce natural 03	736.949	5.867.735	143,7
PAS 05	P15	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui	732.931	5.870.094	132,7
PAS 06	P18	Camino interior	Canal 02	733.36	5.869.018	122,9
PAS 07	P20	Camino interior	Canal 02	732.546	5.869.454	122,4
PAS 08	P22	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	733.801	5.870.857	118,5
PAS 09	P36	Camino AE-03	CD 6	732.752	5.871.018	119,1
PAS 10	R-01	LAT Torre 18 y 19	Cauce natural 09	734.972	5.873.780	128,6
PAS 11-PAS 13	R-44	Camino interior	Cauce natural 20	736.589	5.869.294	142,2
PAS 12	Topo-04	Camino interior	Canal 05	736.540	5.869.307	143,1
PAS 14	Topo-05	Área montaje y maniobra de grúas	Cauce natural 03	737.037	5.867.600	147,7
PAS 15	Topo-07	Camino interior	Estero El Acacio	734.627	5.868.440	124,0
PAS 16	Topo-08	Camino interior	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	734.447	5.869.856	124,7
PAS 17	Topo-09	Camino conexión R5	Canal Santa Teresa de Guaqui	734.355	5.869.333	138,4
PAS 18	Topo-10	Camino interior	Estero La Mula	733.351	5.867.922	125,4
PAS 19	Topo-11	AE-12	Estero La Mula	731.546	5.869.788	122,3

Fuente: Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria, PAS 156.

Observación:

¿Podrán ejercer su derecho a la consulta indígena las comunidades de los pueblos originarios afectados por el proyecto?, indicar pasos a seguir.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.

El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.

Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.

Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).

En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

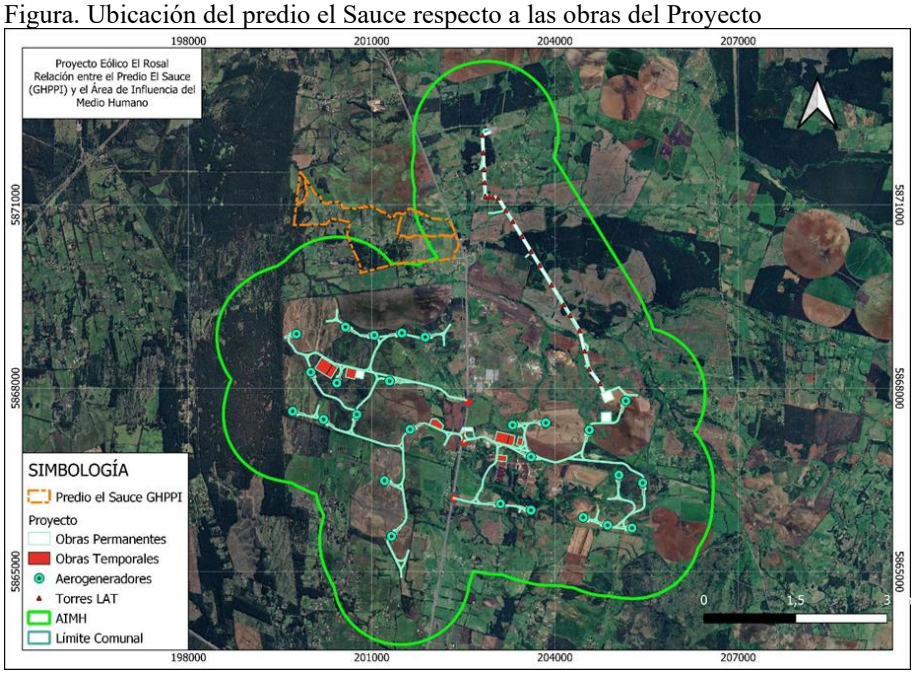
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *centro ceremonial*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan

	los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:
Tras analizar los informes sectoriales y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:
¿Cuánto patrimonio arquitectónico y simbólico mapuche será dañado con la construcción del proyecto? Además ¿Se ha realizado un tipo de catastro de este tema por parte del titular?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Proyecto no afectará patrimonio cultural o simbólico mapuche. Los Grupos Humanos Pertenecientes a Población Indígena (GHPPI) que residen en el predio El Sauce son miembros de la Asociación Indígena We Antu y originarios de la Comunidad

de Butalelbún. Tras la evaluación técnica, se ha verificado que el predio El Sauce y, específicamente, su sitio ceremonial (donde se realizan ritos como el Wetripantu y Pntevam), se encuentran fuera del área de emplazamiento de las obras del Parque Eólico El Rosal. No existe intersección ni afectación directa sobre estos espacios de significación espiritual.
Para profundizar en este catastro, el Titular presentó en la Adenda el Anexo 4.8 "Línea de Base Complementaria del Medio Humano" y el Anexo 4.9 "Estudio Antropológico". Esta información fue levantada directamente con la comunidad y los resultados fueron validados por la propia Asociación We Antu el 08 de agosto de 2024, asegurando que la visión y costumbres de la comunidad quedaran fielmente representadas en la evaluación.
En cuanto al patrimonio arqueológico e histórico, el Titular acredita la inexistencia de alteraciones significativas mediante los siguientes hallazgos y medidas:

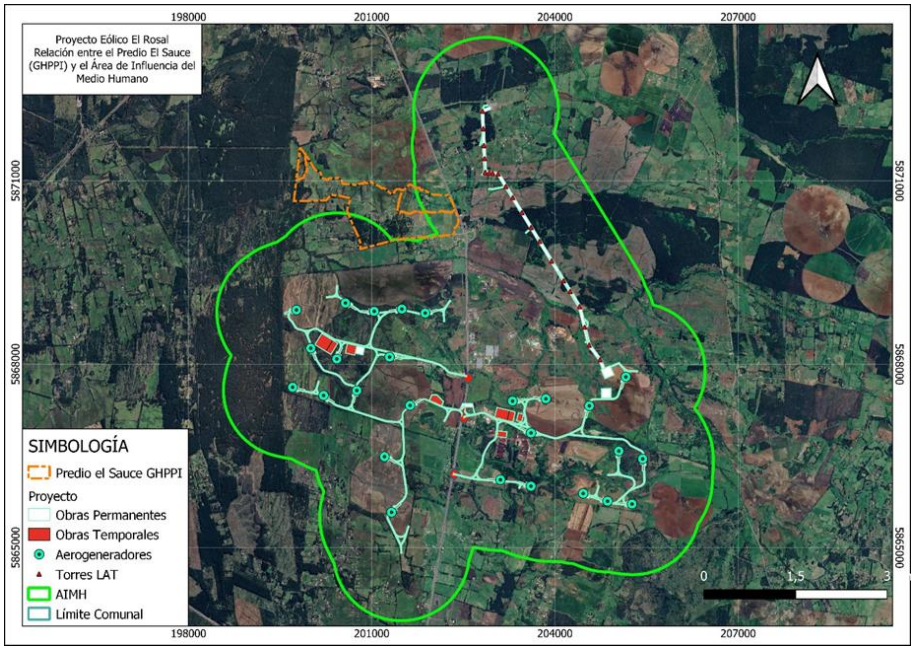
- El Rosal 01: Durante las prospecciones (Anexo 3.13 del EIA y Anexo 4.6 de la Adenda), se detectó un único sitio conformado por fragmentos cerámicos y una punta de proyectil prehispánica. Este hallazgo se ubica a 2,3 km de distancia del predio El Sauce, en un predio privado por donde pasará la línea de transmisión.
- Atendiendo a las instrucciones del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), el Titular realizó una delimitación subsuperficial mediante 8 pozos de sondeo (Anexo 4.11). Los resultados confirmaron que el sitio es exclusivamente superficial y que no existen depósitos culturales ocultos bajo el suelo en el área de protección.

Para asegurar la protección total de este patrimonio, el Titular ha formalizado las siguientes medidas de resguardo:

- Cercado Perimetral: Instalación de un cerco visible permanente con un buffer de 20 metros alrededor del hallazgo antes del inicio de cualquier obra.
- Señalética Patrimonial: Instalación de placas informativas que adviertan sobre la protección legal del sitio según la Ley N°17.288.
- Supervisión Arqueológica: Todas las actividades de cercado y las obras cercanas serán supervisadas por un arqueólogo profesional, informando periódicamente al CMN y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

En conclusión, el catastro realizado permite afirmar que el Proyecto respeta íntegramente el patrimonio simbólico de la comunidad indígena en El Sauce y protege técnicamente los hallazgos arqueológicos del sector, cumpliendo con los estándares de la Ley N°19.300.

Observación:
En el lugar donde será emplazado el proyecto, ¿Cuántos lugares de significación cultural indígena existen?, ¿Qué tipo de entrevistas desarrollaron para caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, se indica que, para durante el proceso de evaluación (en proceso de Adenda), el Titular presento un Estudio Antropológico (ver Anexo 4.9 de la adenda) que abordó más en detalle todo cuanto exige el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) con el fin de detallar de la mejor manera el Sistema de Vida y Costumbres de los GHPPI. Dentro del área de influencia se identificó la presencia de miembros de la Asociación Indígena We Antu, los que a su vez pertenecen originariamente a la Comunidad Indígena de Butalelbún[1], quienes habitan en el predio El Sauce (lugar de emplazamiento de los GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto). La comunidad de Butalelbún se ubica en la cordillera de la cuenca del Río Queuco, en la comuna de Alto Biobío, mientras que, el predio El Sauce se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío y región homónima, y fue adquirido a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún en virtud del artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253, a través del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), el año 2009[2].
Respecto a la Comunidad Indígena Butalelbún, en el informe antropológico se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce (como se observa en la siguiente Figura), el cual forma parte del Área de Influencia de Medio humano (AIMH), pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto.
Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	**Preguntas Asociadas**
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?

Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	**Rango etario**	**Fecha realización de a entrevista**
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.
De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.
En cuanto a la realización de ritos comunitarios y ceremoniales tradicionales, la Asociación We Antu se encuentra en un proceso de instalación de ceremoniales mapuche - pehuenche en el predio El Sauce.
Existe el antecedente de la realización de una ceremonia de *wetripantu* (año nuevo mapuche) realizada en el predio de un dirigente de la Asociación el año 2019. Más recientemente, en noviembre de 2023, se realizó una ceremonia de rogativa, denominada *pntevam*, para la cual se utilizó un nuevo espacio ceremonial cedido para estos efectos por una comunera interesada en la continuidad del ceremonial en el predio El Sauce[3]. Esta rogativa congregó unos 50 asistentes, viniendo también personas desde Butalelbún y otras localidades. En la opinión de los entrevistados, esta instancia resultó muy satisfactoria[4], asistiendo niños pequeños que nunca habían presenciado una ceremonia tradicional de su pueblo[5]. En esta ocasión se preparó un nuevo campo ceremonial (*trawenuwe*), el que se compone por los siguientes elementos: en su centro se plantó un pewen, un manzano y un lleuque. A un costado se ubican los *palenques* (postes en los que se atan los animales que harán parte de la ceremonia), también se plantan las banderas azul y amarillo. Finalmente, en forma de semicírculo en los márgenes poniente del *trawenuwe*, se emplazan las ramadas (*kanito*), donde cada familia y sus invitados se congregan durante el desarrollo del ceremonial[6]. El *pntevam* se desarrolla durante dos días: el primero comienza con la instancia en que se plantan las banderas. Luego, a lo largo del día, comienzan a llegar los invitados y también se prepara *chavid*. Al segundo día, comienza la rogativa a las 6 am. A medio día se almuerza, luego se desarrolla *nutram* entre todos los presentes (conversación). En la tarde del segundo día, termina la ceremonia. Cabe destacar que el *pntevam* debe realizarse dos veces al año. De acuerdo con las entrevistas realizadas, no existen fechas predeterminadas para la realización de estos ceremoniales[7].
Es importante destacar la pertenencia de Butalelbún al mundo de la identidad territorial mapuche-pehuenche. El modo de vida pehuenche ha estado tradicionalmente vinculado a una forma de vida adaptada a las particulares condiciones del medio cordillerano en el que se desenvuelve, en un "sistema de gradientes altitudinales que permite el desarrollo de diversos pisos ecológicos". De esta manera, las comunidades pehuenche de Alto Biobío desarrollaron históricamente un sistema dual de

aprovechamiento de recursos emplazados en los pisos ecológicos tanto de fondo de valle como de zonas de alta cordillera. La utilización de ambos espacios sigue una dinámica estacional: las zonas bajas corresponden a la "invernada" y las zonas altas, a la "veranada". Ambos espacios pehuenches se describen de la siguiente manera: "…Dado el sistema de gradientes altitudinales que permite el desarrollo de diversos pisos ecológicos vegetacionales, como el mallín, las pampas bajas, el bosque nativo de diversas especies, las pinalerías (bosques de araucarias) y las pampas altas, los habitantes de este territorio configuraron dos espacios económicos, invernada y veranada (…). La invernada se encuentra en las partes bajas de fondos de valles y la veranada en las zonas altas; ambas asociadas al régimen climático anual y dependientes de la existencia o ausencia de nieves (…) La invernada es el espacio económico y el hábitat donde se encuentran la vivienda, los corrales, las praderas y parte del bosque nativo, correspondiendo a áreas de menor precipitación de nieve. Cuando estas comienzan a retirarse definitivamente en primavera y los animales están paridos, se inicia el ascenso a las veranadas -sectores de altura- llevando los animales a los pastos nuevos…". Es importante destacar el hecho que esta dinámica de aprovechamiento de recursos constituye el núcleo fundamental del sistema de vida tradicional pehuenche, que permea todos los aspectos de su vida social: en el tránsito entre veranada e invernada "se desarrollan y fortalecen, hasta hoy, los elementos de su identidad y cultura".
Considerando lo anterior, de acuerdo con la dinámica de aprovechamiento de recursos naturales estacional tradicional de la comunidad de Butalelbún, originalmente el predio el Sauce fue concebido como un espacio apropiado para potenciar las actividades propias de la invernada[8], como el mantenimiento de animales y el desarrollo de actividades agrícolas. Sin embargo, como se mencionó, prontamente también fue destinado a un uso residencial permanente por parte de la comunidad, por lo que, los habitantes del predio El Sauce continúan manteniendo vínculos con Butalelbún bajo la lógica del ciclo estacional de veranada-invernada en distintos aspectos, sea para llevar animales en tiempos de veranada y desarrollar actividades propias de esta temporada, como la recolección de piñones y digüeñes, y también para visitar sus viviendas y familiares, vacaciones escolares, etc.
Dicho lo anterior, no se consideran afectaciones al patrimonio cultural de los GHPPI en el área de influencia, tanto en prácticas como sitios de significancia cultural. Esta idea se refuerza con la distancia que existe entre el predio El Sauce, donde habitan estos grupos humanos, y el aerogenerador más cercano que es de 1.400 m (1,43 km), y la distancia con la obra más cercana, correspondiente a la Línea de Alta Tensión es de 676 m.

Observación:
Las propiedades rurales cercanas al proyecto podrán perder su valor comercial tras la instalación del proyecto. Perjudicando así a sus propietarios de futuros proyectos habitacionales.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.
La eventual variación de la plusvalía o valor comercial de los terrenos corresponde a un aspecto de naturaleza económica-patrimonial privada, que no constituye un componente ambiental ni un efecto, característica o circunstancia de aquellos definidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. Asimismo, el SEIA no contempla dentro de sus objetivos la estimación de impactos sobre el valor de mercado de bienes raíces.

Observación:
¿El proyecto El Rosal impacta positiva o negativamente en la calidad de vida de las comunidades cercanas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para determinar el efecto en la calidad de vida, el Titular desarrolló una caracterización detallada del medio humano en el Anexo 4.8 de la Adenda, analizando las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica y socioeconómica de los grupos humanos en el área de influencia. Tras el análisis de estos antecedentes, se concluyó que impactos como la intrusión visual o la alteración de desplazamientos se califican como negativos no significativos, lo que implica que el Proyecto no generaría una alteración que impida la continuidad de los sistemas de vida y costumbres de las comunidades.
La validez de esta conclusión se sustenta en un exhaustivo proceso de levantamiento de información realizado entre 2021 y 2025, el cual incluyó campañas de terreno en componentes como hidrología, suelo, arqueología y paisaje. Estos estudios permitieron identificar que el único impacto calificado como significativo, bajo el artículo 11 de la Ley N°19.300, corresponde a la fauna íctica (peces) en los cursos de agua intervenidos, para lo cual se han propuesto medidas de mitigación obligatorias como el rescate y relocalización de ejemplares.
Sin embargo, en lo que respecta al componente ruido, factor crítico para la calidad de vida, la evaluación técnica ha identificado que para el aerogenerador AE-21 no se ha podido demostrar el cumplimiento de los límites del D.S. N°38/2011. Debido a esta falta de certeza, la Autoridad Sanitaria ha señalado que no se puede descartar un riesgo para la salud de la población. Por tanto,

aunque en otras dimensiones el impacto sea bajo, el bienestar de la comunidad en términos acústicos permanece bajo una estricta evaluación para asegurar que el proyecto la afecta la calidad de vida de los habitantes.

Observación:
La vida en el campo es tranquila y sin ruidos la instalación de este proyecto alterará esta forma social rural de tranquilidad. ¿De qué forma la empresa se hace cargo de las afectaciones sociales y comunitarias?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el Titular ha evaluado la potencial alteración de la tranquilidad del sector rural mediante un Estudio de Ruido actualizado en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. Dicho análisis se realizó bajo la metodología NORD 2000, la cual es técnicamente idónea para proyectos eólicos al considerar variables climáticas y de terreno complejas, aplicando los límites del D.S. N°38/2011 bajo el criterio de Ruido de Fondo más 10 dB(A), con el fin de resguardar el paisaje sonoro característico del área de emplazamiento.
Para abordar las posibles afectaciones sociales y comunitarias, el titular ha incorporado en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios. Entre ellos destaca el CAV-11 (Protocolo Convivencia Respetuosa), que establece la obligación de informar semestralmente a las comunidades del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) sobre los resultados de los monitoreos de ruido y niveles freáticos mediante materiales visuales claros y sesiones de preguntas y respuestas. Asimismo, el CAV-12 (Sistema de Registro de Reclamos) garantiza un canal permanente, tanto físico como digital, para canalizar molestias relacionadas con ruidos, polvo o residuos, estableciendo un sistema de respuesta y retroalimentación anual con los dirigentes vecinales, cuyo cumplimiento es reportable a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).
No obstante, lo anterior, es necesario precisar que durante el proceso de evaluación la Autoridad Sanitaria ha manifestado que, a pesar de las medidas propuestas como los Modos de Reducción Sonora (SRM) y las restricciones de maquinaria, aún no ha sido posible acreditar fehacientemente el cumplimiento normativo en todos los receptores, particularmente en lo referido al aerogenerador AE-21.
Por lo tanto, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".
Observación:
La vida de las personas que habitan en la zona rural esán acostumbradas a la tranquilidad. ¿El proyecto eólico afectará los sistemas de vida y sus costumbres? ¿Cuál será el protocolo para mitigar el efecto?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la identificación de impactos asociados al Proyecto, tanto durante la confección del EIA como de la Adenda, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes Tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda.
Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	

	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021 1	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	5 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	Caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
	16 y 18 de agosto de 2022	
	10 y 13 de enero de 2023	
Arqueología	01-08 mayo 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
	17-21 julio 2022	
	21 de enero 2022	
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
	9 al 13 de marzo 2022	
	12 y 13 de septiembre de 2022	

Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Fuente: XPE Consult.

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda y Adenda Complementaria

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinado la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna.
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto.
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si es necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA.
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto.
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butaleibún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu.
Microruteo Citronello mucronata e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronello mucronata* presentes en el territorio de análisis.

	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 de noviembre de 2024 al 21 de noviembre de 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Como es posible observar en las Tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

Por lo tanto, el Titular no ha identificado nuevos impactos significativos en el proceso de Adenda.
En el caso del componente medio humano, en el capítulo 4 del EIA, Evaluación de Impactos, se evaluaron los siguientes impactos, donde no se encontraron impactos significativos para este componente:
Tabla. Evaluación de Impactos Medio Humano

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**	**Conclusión**	**Calificación**
Construcción	Medio Humano	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación	CO-MH-01	Se considera una afectación leve y temporal, asociada principalmente a la fase de construcción del proyecto. El estudio vial concluye que los	Negativo No Significativo (Bajo)

		de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal		efectos sobre la red vial serán menores y manejables.	
Construcción	Medio Humano (GHPPi)	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02	El proyecto no utilizará caminos interiores del GHPPI y circulará solo por caminos habilitados en predios privados, lo que minimiza significativamente el impacto.	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	Medio Humano (GHPPi)	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-02	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales.	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación	Medio Humano (GHPPi)	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.	O-MH-01	No se afectará directamente el desarrollo de tradiciones y actividades culturales.	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

Observación:
Nuestro sector se caracteriza por ser un lugar tranquilo, ideal para descansar, sin ruidos, vibraciones de trabajo, más aún en domingos y festivos ¿La etapa de construcción no incluirá días domingos y festivos para el descanso cómo normalmente lo hacemos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado respecto los a las jornadas de trabajo, durante la fase de construcción, de acuerdo a lo informado por el titular, se realizarían lunes a domingo en horario diurno, con jornadas acordes al Código del Trabajo.
Observación:
Existen normativa ambiental vigente sobre los límites entre las líneas (torres) de alta tensión y las viviendas. ¿Cuántos metros es recomendable la distancia entre los cables de las líneas de alta tensión y las viviendas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se aclara que, de acuerdo a la normativa eléctrica chilena vigente, las franjas de seguridad asociadas a las líneas de alta tensión varían en función de la tensión nominal. En términos generales para líneas de 220 kV, la franja de seguridad varía entre 20m a 30m a cada lado del eje de acuerdo al Pliego Técnico Normativo N°07 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, donde no puede haber viviendas bajo la franja de seguridad, en el caso del presente Proyecto, la franja es respetada en su totalidad, no existiendo viviendas ni edificaciones dentro de ella, asegurando el cumplimiento de la normativa eléctrica vigente.
Observación:
El concepto "transición justa" se identifica como "un marco de futuro orientado hacia la acción que identifica oportunidades para la inversión pública y privada en un desarrollo económico tanto sostenible como inclusivo". En este sentido, si bien el

proyecto es acorde a una transición hacia energías limpias, se queda atrás en lo que respecta a lo social, ambiental, económico, salud, educación, acciones por el clima que reflejen la parte inclusiva de la comunidad aledaña y el entorno social.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Tal como señala el observante, este proyecto está alineado con la creciente demanda energética que se encuentra en etapa de transición hacia el desarrollo de energías renovables, el crecimiento económico y la urbanización que irán presionando la demanda energética que tiene Chile, para lo cual el Estado de Chile ha propuesto una meta para el 2035, en donde al menos el 60% de la generación eléctrica debiese provenir de energías renovables, mientras que para el 2050, al menos el 70% debiese provenir de energías renovables. La energía generada será transportada y finalmente aportada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) a través de la conexión del Proyecto a la Subestación existente El Rosal y de esta forma contribuir a satisfacer la demanda energética del país de una forma sostenible con el medio ambiente, ya que no utiliza combustibles contaminantes.

Por lo tanto, el proyecto pretende potenciar el aprovechamiento de recursos renovables de la zona para la producción de energía limpia, evitando influencias negativas sobre el medio ambiente y haciendo posible un desarrollo sostenible.

Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300, Ley Bases Generales del Medio Ambiente, donde se establecen los siguientes objetos de protección:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo tanto, respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún Efecto, Característica o Circunstancia (ECC) del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Observación:
¿La tecnología que utilizarán en el proyecto es de última generación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza constantemente, y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. Dicho esto, se indica que el modelo mencionado en la presentación del Proyecto corresponde a un modelo referencial, el cual, junto con el proveedor definitivo, será definido una vez obtenida la RCA. No obstante, los aerogeneradores a utilizar cumplirán con los parámetros técnicos necesarios para las condiciones del área de emplazamiento.

Observación:
La empresa titular con respecto a las “energías renovables, ¿Qué se entiende por “energía limpia y renovable?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Los conceptos de “energía limpia” y “energía renovable” son distintos. Por un lado, la energía limpia es aquella que durante su producción contamina menos comparada con otras fuentes de energía como lo son las de tipo fósiles (carbón, petróleo, gas). Por otro lado, las energías renovables son aquellas que provienen de fuentes naturales que no se acaban o que llegan a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. La energía eólica es un tipo de energía limpia que proviene de una fuente renovable, en este caso, el viento.

Observación:
¿Cuáles son las razones existen para que su empresa se quiera instalar en la zona del Rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La principal justificación de su localización es la factibilidad técnica- económica entregada por el potencial eólico que se presenta en el área de emplazamiento del Proyecto. Adicionalmente, la localización del Proyecto se justifica en que el área contemplada, se encuentra cercana a zonas de emplazamiento de infraestructura necesaria para este tipo de proyectos; puerto de Lirquén para el transporte de las componentes de los aerogeneradores e insumos, infraestructura vial, sistema de trasmisión eléctrica para evacuar la energía producida por el Proyecto.

Respecto de los terrenos para el proyecto, se puede señalar que estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto

Observación:
¿Las personas que viven en el campo se verán afectados en el libre traslado una vez instalado el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

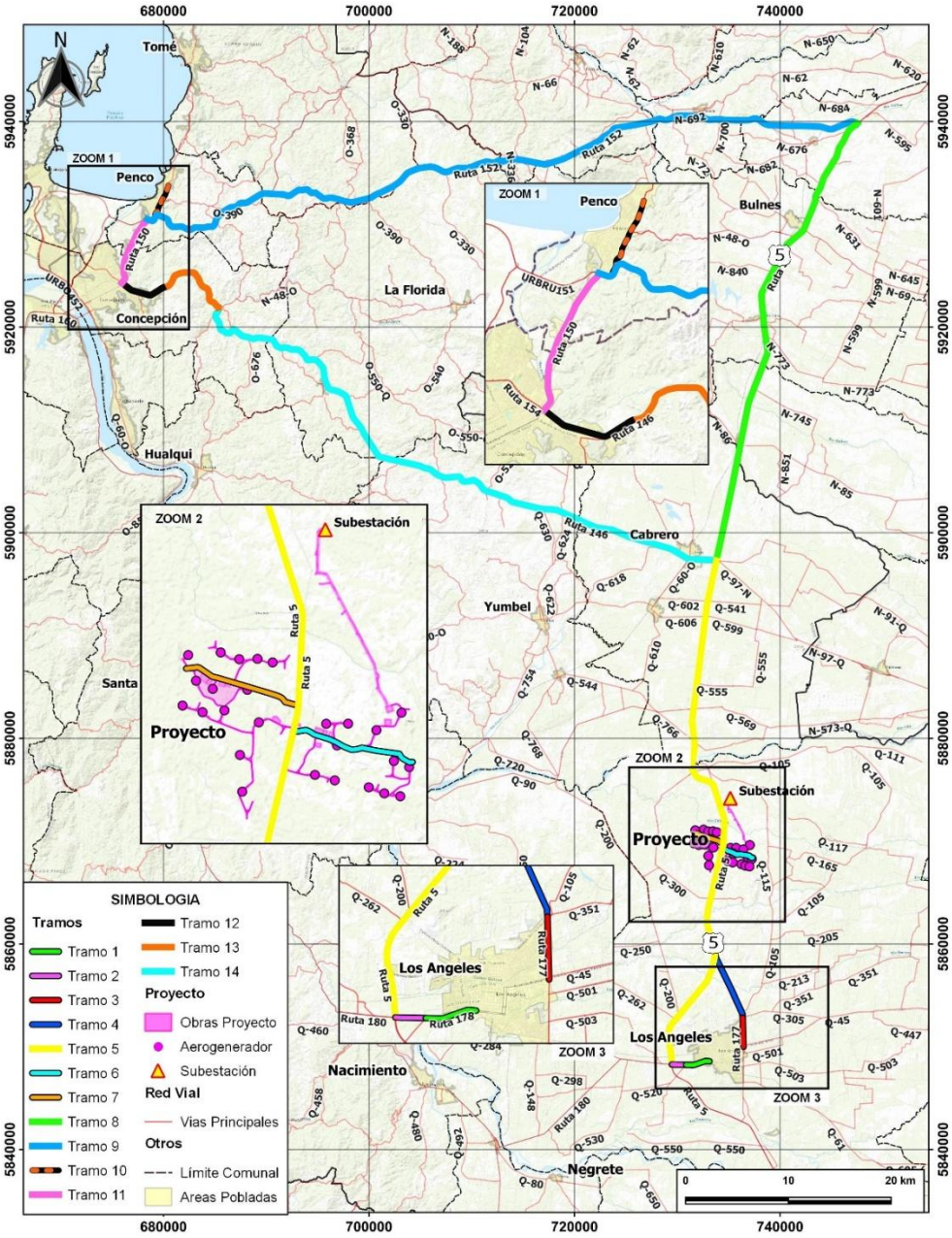
Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, y debido a la disminución de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, presentó una actualización de estudio vial el cual se encuentra en el Anexo 4.20 de la Adenda.

Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:

- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,
- Camino Local

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía. Los tramos de vía local que permiten la conexión con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con carpeta de rodado entre buen y regular estado de conservación.

Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.

El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

Tabla. CAV 010 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción – Cierre
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.

Forma de control y seguimiento.	Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional Compromisos Ambientales Voluntarios

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.

Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección.
Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos.

Observación:
¿Habrá menoscabo en las condiciones de conectividad para el acceso a sitios de relevancia cultural y relevancia histórica?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con el impacto CO-MH-01 y la conectividad de la localidad de El Rosal, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal, el acceso al Proyecto se realizará a través de la Ruta 5 Sur, a través de cuatro accesos que conectarán a los caminos privados de los fundos Laguna Verde, Santa Teresa y Los Guanacos, los que serán utilizados para el ingreso de vehículos (buses, camionetas, camiones y vehículos sobredimensionados, según proceda) a las distintas áreas del Proyecto. Durante la construcción, los vehículos sobredimensionados ingresarán al área del proyecto a través de dichos accesos y luego continuarán por los caminos privados internos del Proyecto. Los accesos declarados se mantendrán operativos durante la Fase de operación del Proyecto para el traslado del personal que realizará las tareas de operación, mantención y monitoreo de las instalaciones permanentes. En la fase de cierre, los accesos permanentes se utilizarán para el traslado de insumos, personal, partes y piezas de los aerogeneradores desmantelados, el que se realizará desde el parque eólico hasta la ciudad de los Ángeles.

De acuerdo a la línea de Base Complementaria del Medio Humano (ver Anexo 4.8 de la Adenda) y del Anexo 4.9 “Informe Antropológico”, el eje estructurante para la conectividad local está definida por la Ruta 5 Sur, que conecta a los grupos humanos con las ciudades primadas de la región, cabeceras comunales y capitales regionales que cuentan con todos los servicios que los habitantes de estos sectores necesitan para poder abastecerse, acceder a servicios de salud, educación, entre otros. Por ello cualquier afectación sobre la Ruta 5 tendrá un efecto negativo sobre los flujos de comunicación y transporte y al acceso de bienes y servicios. Por otro lado, para trasladarse de y hacia el predio El Sauce donde se emplaza el GHPPI, se hace uso de esa misma ruta, por ejemplo, para la asistencia a ritos y ceremonias.

Desde este punto de vista, el Proyecto podría causar efectos en Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI en el área de influencia, por flujos vehiculares y transporte de carga sobredimensionada, potencialmente generando un aumento en los tiempos de desplazamiento sobre la Ruta 5 Sur, la cual, como se ha indicado anteriormente, corresponde a la red vial estructurante de las entidades rurales presentes en el área de influencia. No obstante, según los resultados del estudio vial (ver Anexo 4.20 de la Adenda), los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada y que será utilizada por el Proyecto que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos para la población o una alteración del servicio de las rutas a partir de la implementación del Proyecto. Además, el Proyecto no hará uso de los caminos interiores del GHPPI, circulando solo por caminos propios del Proyecto que serán habilitados en predios privados.

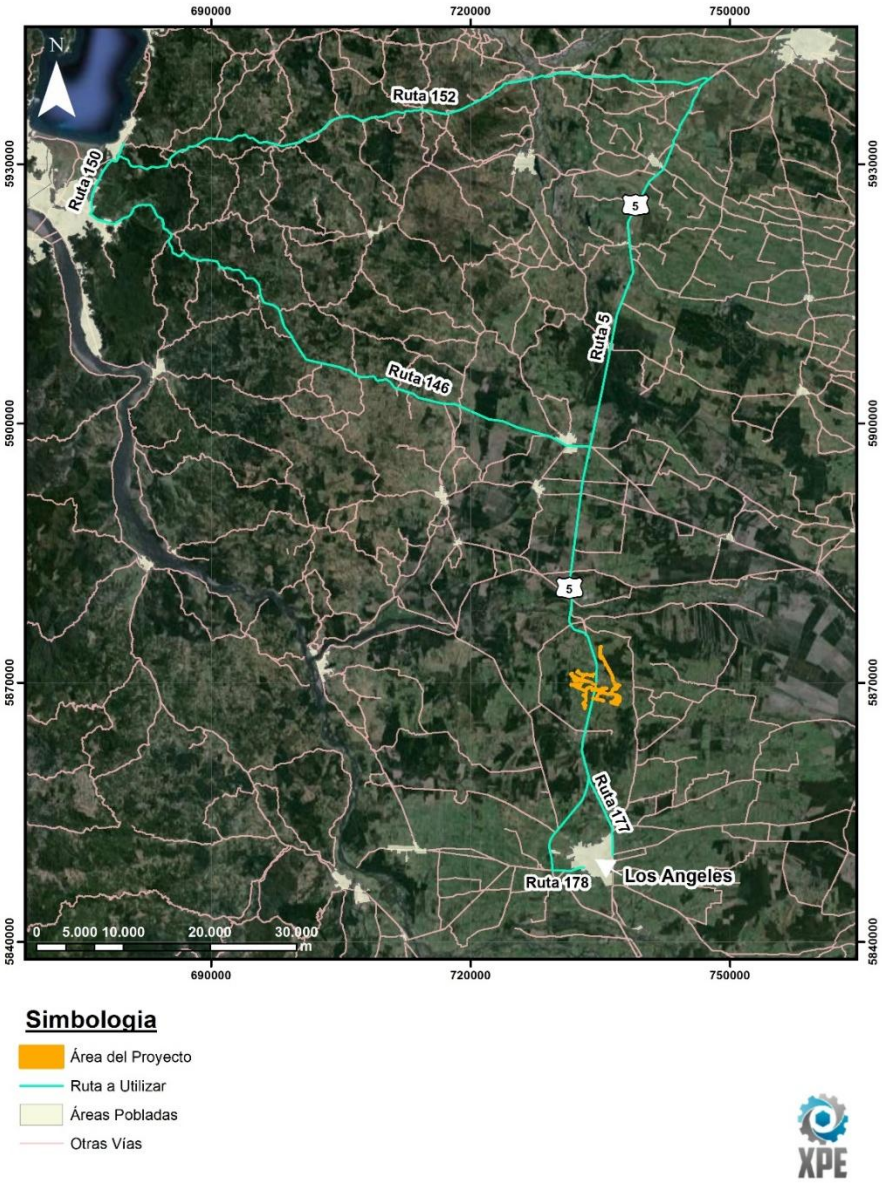
Observación:
¿De qué forma se compensa por parte de la empresa el aumento en los tiempos de desplazamiento de las personas por las obras de construcción en los caminos y transporte de cargas sobredimensionadas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto no considera la aplicación de medidas de compensación respecto al componente vial, dado que las actividades de transporte del Proyecto durante su construcción han sido debidamente evaluadas y diseñadas para generar la menor cantidad de efectos adversos sobre las dinámicas de desplazamiento de los usuarios, sin requerir de medidas de compensación.

Respecto a la posible interrupción del tránsito, se puede mencionar que se realizó un Estudio de Impacto Vial, el cual es posible leer en detalle en el Anexo 4.20 de la Adenda, en el cual se analizan los caminos públicos y privados que utilizará el Proyecto, los que se describen a continuación:
Caminos públicos
Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto, son los que se indican a continuación, y que se presentan en la siguiente Figura**:**

Av. Octavia Jara Wolff
Ruta 177 (Av. Las Industrias)
Ruta 5
Camino de acceso a Relleno Sanitario
Camino Local
Ruta 5
Ruta 152
Ruta 150
Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto



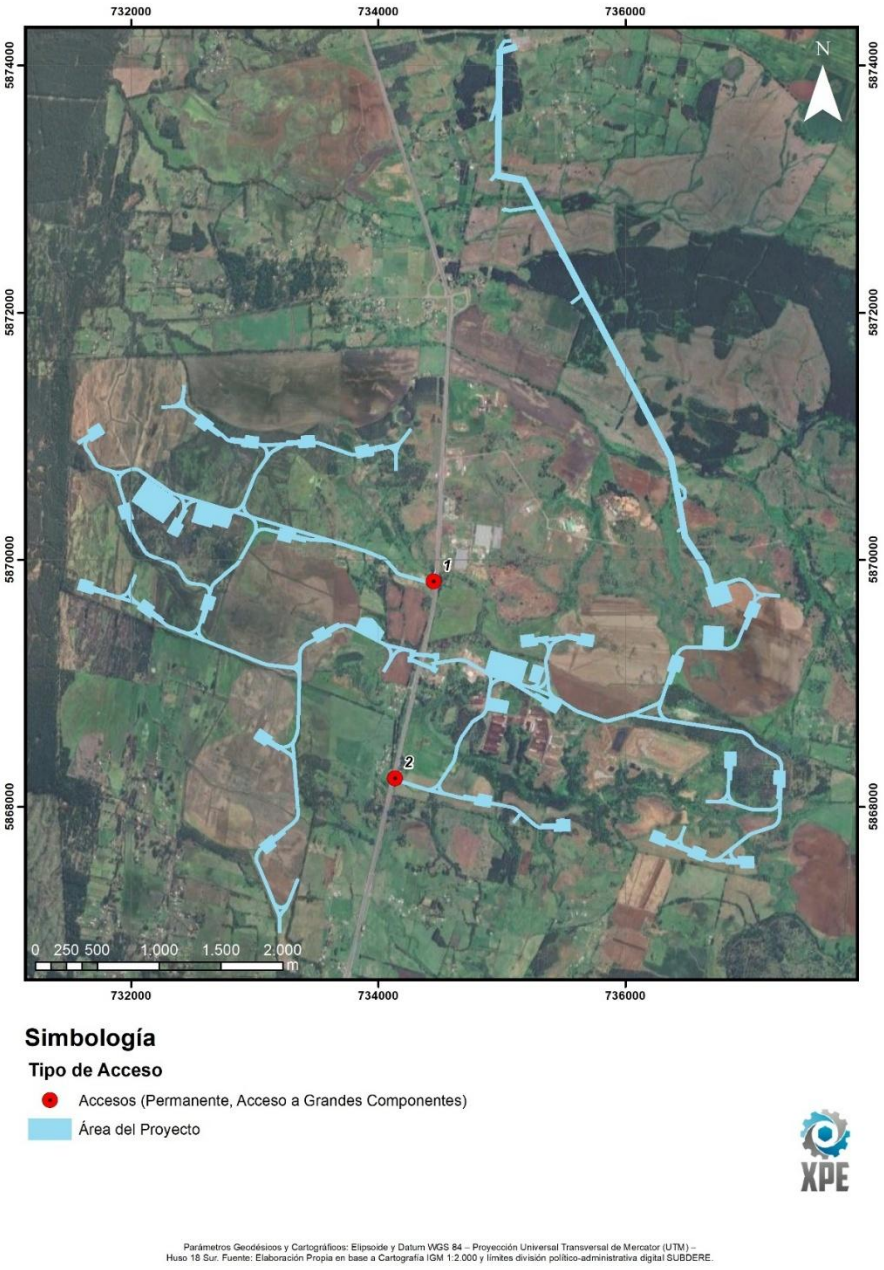
Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

Para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados, de esta amanera no se generará interferencia con los caminos utilizados por los habitantes cercanos.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

En este contexto, para analizar los posibles efectos adversos del aporte de vehículos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres del grupos humanos en el área de influencia, en el Anexo 1.7 del EIA se presentó un Estudio Vial (actualizado en el Anexo 4.20 de la Adenda), en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.
Para el desarrollo de este estudio se estructuró la red vial a ser utilizada por el proyecto en 15 tramos viales, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Estudio del Proyecto.

Tramo	Vía	Inicio del Tramo	Fin del Tramo
1	Av. Octavia Jara Wolff	Av. Ferrocarril	Ruta Q-521
2	Av. Octavia Jara Wolff	Ruta Q-521	Ruta 5
3	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Av. Alemania	Calle Sor Vicenta
4	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Calle Sor Vicenta	Ruta 5
5	Ruta 5	Ruta 180	Ruta 146
6	Camino de acceso a Relleno Sanitario	Ruta 5	Proyecto El Rosal
7	Camino Local	Ruta 5	Proyecto El Rosal
8	Ruta 5	Ruta 146	Ruta 152
9	Ruta 152	Ruta 5	Ruta 150
10	Ruta 150	Ruta 152	Puerto de Lirquén
11	Ruta 150	Ruta 152	Enlace Bonilla
12	Ruta 146	Enlace Bonilla	Fin zona Urbana
13	Ruta 146	Fin zona Urbana	Ruta 148
14	Ruta 146	Ruta 148	Ruta 5

Fuente: Anexo 1.7 Estudio Vial del EIA.

Los resultados del estudio indican que las rutas utilizadas por el Proyecto están, en general, pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados, lo que proporciona mayor seguridad. Los tramos de vía local que conectan con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con una carpeta de rodado en estado de conservación entre bueno y regular.

Cabe señalar, que, en el caso específico de la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) utilizándose las rutas: 150, 152 y Ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.

Respecto a la condición actual del tránsito en estas vías, el mayor flujo vehicular se registra en tramos cercanos a las zonas pobladas de Concepción y el Puerto de Lirquén, específicamente en el Tramo 11 (Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén). Durante la Fase de Construcción, no se observa variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos analizados. La mayoría de las vías a utilizar para el transporte de carga sobredimensionada son tramos tipo multipista unidireccional y autopista, excepto el Tramo 10, que es de calzada única bidireccional. Según el Estudio Vial, el flujo vehicular del Proyecto en la Fase de Construcción en 2026 no cambiará el nivel de servicio ni el grado de saturación, considerándose un flujo de 1 camión por hora, lo que no representa una reducción significativa en los tiempos de desplazamiento. Los resultados para los Tramos 9 y 11, que son autopistas, muestran que el nivel de servicio se mantiene entre los escenarios caso base y situación con Proyecto, previendo un tránsito fluido. La máxima demanda vehicular registra un nivel de servicio E en el Tramo 11 durante el periodo punta mañana.

En el Tramo 5 (Ruta 5), los resultados del Estudio Vial identifican cambios en el nivel de servicio durante la Fase de Construcción. En la Situación Base, esta vía presenta un nivel de servicio A y con el Proyecto un nivel B, durante el mediodía, lo que aún representa un flujo estable, permitiendo a los conductores seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Según la línea de base de Medio Humano actualizada en el Anexo 4.8 de la Adenda, la Ruta 5 es la principal vía utilizada por las comunidades del sector.

En cuanto a los tiempos de desplazamiento durante la Fase de Construcción, los resultados del Estudio Vial indican que la variación máxima se generará en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta tarde, siendo de tan solo 10 segundos, lo que no representa un efecto significativo sobre las dinámicas cotidianas de transporte de los usuarios. En los tramos que serán utilizados para el transporte de carga sobredimensionada, los resultados del estudio señalan que no existen variaciones en los tiempos de desplazamiento entre el escenario base y la situación con Proyecto.

En base a estos antecedentes, es posible concluir que el flujo vehicular asociado a las actividades de transporte del Proyecto durante la fase de construcción, incluyendo el transporte de carga sobredimensionada, no generará una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de estas rutas, ni obstruirá su acceso. Por lo tanto, las comunidades del sector no se verán afectadas de manera significativa en sus tiempos de desplazamiento ni en sus dinámicas de movilidad cotidiana.

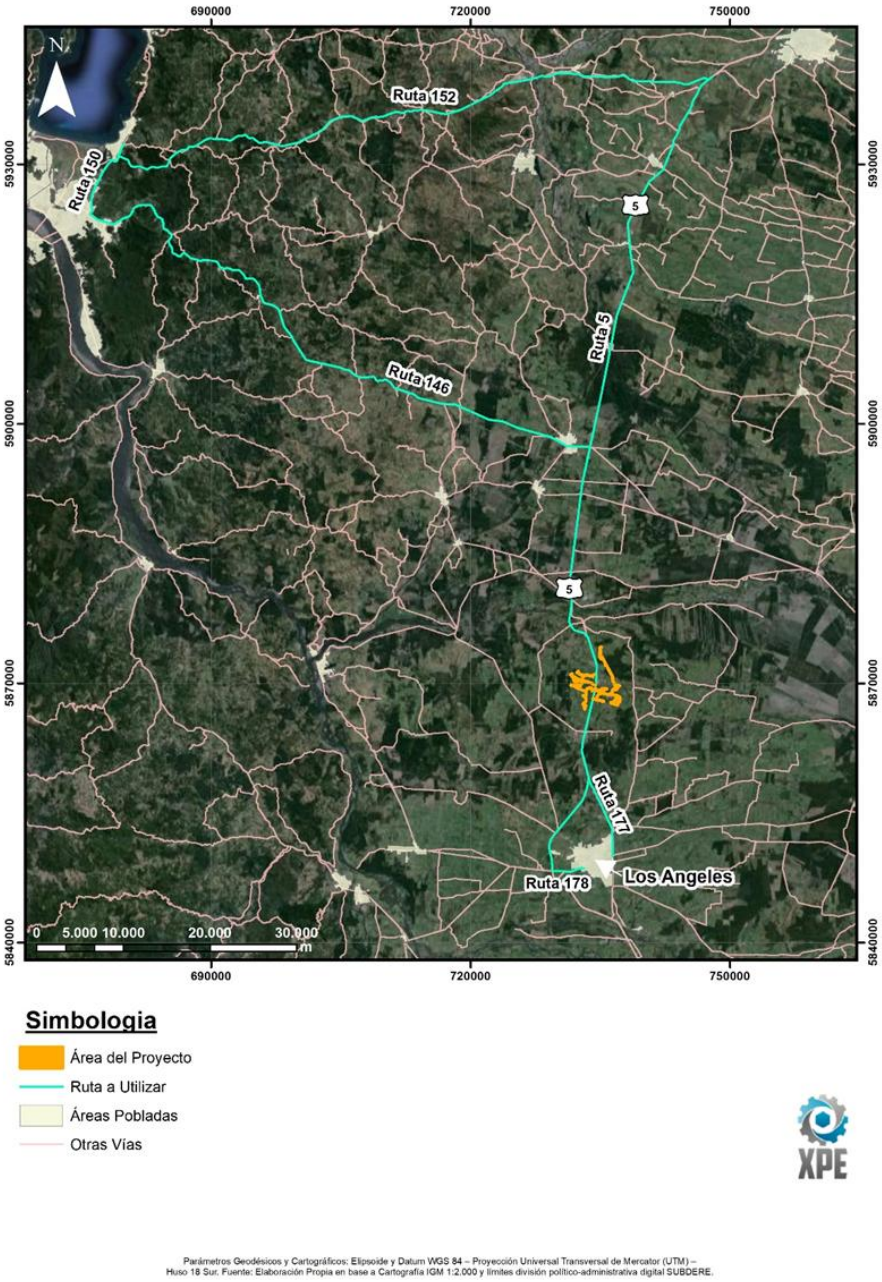
Sin perjuicio de lo anterior, dentro de los compromisos ambientales voluntarios presentados por el Titular en el Capítulo 13 del EIA (actualizado en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), se considera la implementación de un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas públicas utilizadas por el Proyecto entre el Puerto de Lirquén y el área del Proyecto durante el horario punta. Además, para el transporte de carga sobredimensionada, previo al inicio de las actividades de tránsito de estos camiones durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, se solicitará la autorización de sobrepeso/sobredimensión correspondiente ante la Dirección de Vialidad a través del sitio web www.vialidad.cl. Una vez se cuente con la resolución de autorización, se llevará a cabo la coordinación con Carabineros y la Dirección de Vialidad para acordar posibles fechas y horarios de transporte.
En cumplimiento de la normativa vigente, la circulación de los camiones con sobredimensión que realicen el traslado de los aerogeneradores y sus componentes se realizará con escolta de carácter privado, y si la Dirección de Vialidad lo dispone, con un Inspector Fiscal. Por lo tanto, se realizará la coordinación previa con ambas autoridades.
En este contexto, el traslado se realizará con el número de camiones en convoy que determine Carabineros, a una velocidad máxima de 45 km/h para los componentes más pesados y 60 km/h para los componentes más livianos. Para asegurar que el área y la vía estén despejadas de vehículos en intersecciones o curvas cerradas donde se realicen maniobras de camiones sobredimensionados, se utilizarán bandereros especializados y capacitados, quienes apoyarán al conductor del camión sobredimensionado, garantizando la seguridad de peatones y vehículos en el sector. Además, las maniobras de los vehículos de carga de aerogeneradores del Proyecto se señalizarán con antelación a los cruces respectivos.
Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda y supervisión de personal autorizado, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugares seguros o habilitados para tal efecto, o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y en condiciones seguras para adelantar.

Observación:
Debido al traslado de los aerogeneradores ocurra deterioro en las carreteras y los caminos por su gran envergadura y peso de éstos. ¿Se responsabilizarán por los daños causados?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a la carga sobredimensionada a ser transportada, se utilizará la red de caminos públicos existentes en la región y estas piezas llegarán al país desde el lugar de origen del proveedor al Puerto de Lirquén. De esta manera, el recorrido a efectuar desde el Puerto de Lirquén (ubicado en Penco, Concepción, Biobío) comprende las rutas: 150, 152 y ruta 5 hasta los accesos del Proyecto.
Al respecto, y con la finalidad de reducir su impacto en el recorrido completo, se indica que se tomarán todas las medidas relacionadas con el tránsito por vías públicas de este tipo de carga, en particular, la planificación y coordinación con Carabineros de Chile con el objetivo de desarrollar esta actividad fuera de horas punta, de manera de no afectar el normal desplazamiento vehicular como peatonal en el área circundante al lugar de descarga y de la comunidad en general (Manual de Autorizaciones para Transportes Especiales, Versión año 2018, Res Ex. 5168/2018 de Ministerio de Obras Públicas) y se contará con los permisos respectivos por parte de la Dirección de Vialidad, junto con lo anterior, se elaborará un plan de trabajo enfocado propiamente al traslado de los aerogeneradores desde el punto de inicio hasta el punto de destino. Este plan de trabajo describirá la logística a utilizar incorporando los medios físicos que sean necesarios con la finalidad de permitir dar seguridad a los demás usuarios de la vía y se espera, ver la factibilidad de que el transporte de estos aerogeneradores se haga fuera de las horas punta de manera de no afectar los tiempos de viaje de los demás usuarios de la vía.
Cabe señalar, que en caso de generarse un accidente que implique un daño en las rutas públicas o privadas por efectos de este tipo de transporte, el Titular dará cumplimiento a lo que establezca la normativa en cuanto se determine su responsabilidad, sanciones o multas.

Observación:
Durante la construcción del parque eólico y la línea de alta tensión, existirán problemas de acceso y tráfico. ¿Existe un protocolo para evitar el stress de las personas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación es necesario señalar que los caminos y carreteras públicas que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica, desde el Puerto de Lirquén, corresponden a la Ruta 150, Ruta 152 y Ruta 5 Sur, las que se observan en la siguiente figura:

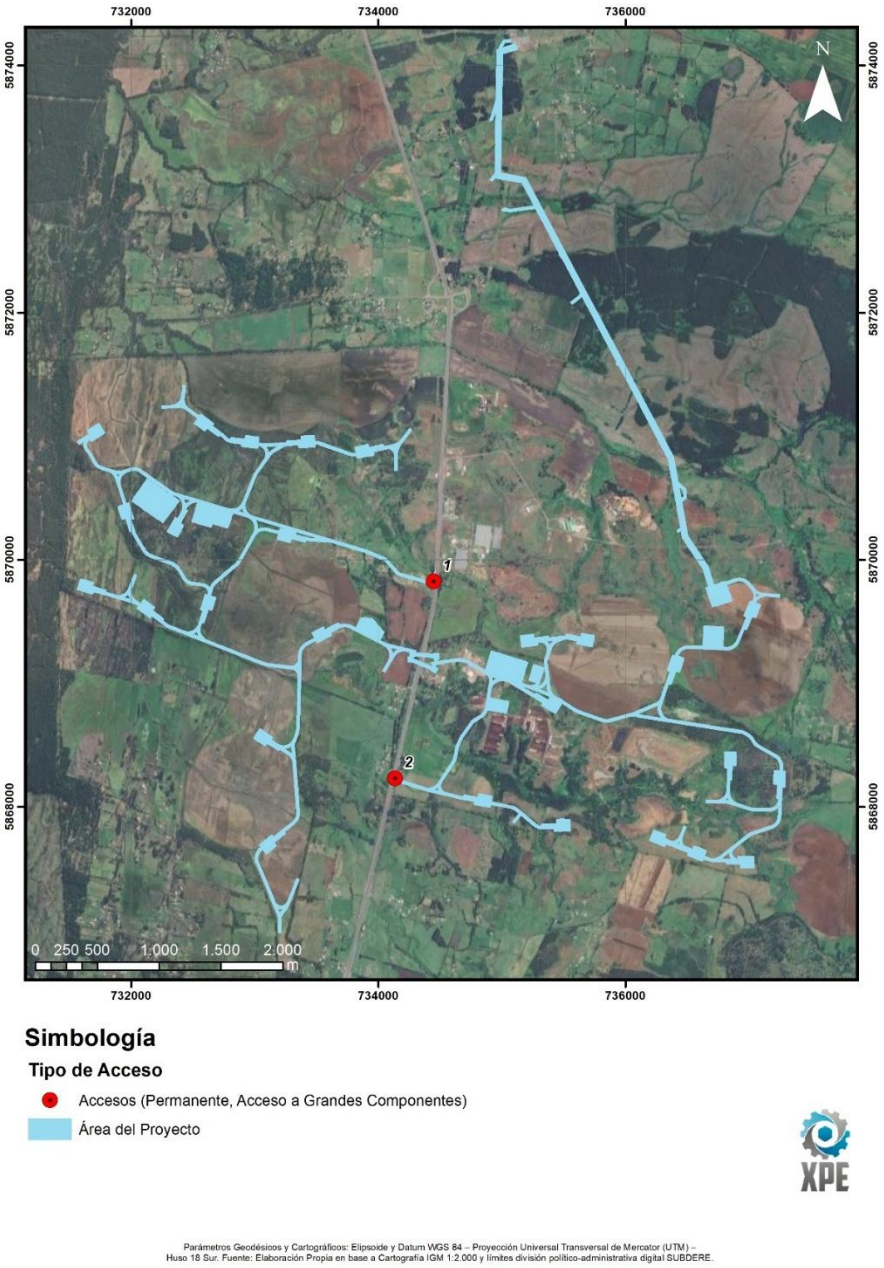
Figura. Rutas a utilizar por el proyecto



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Luego, para acceder al área de Proyecto, desde la Ruta 5 se contempla la habilitación de 4 accesos que conectarán con los caminos internos del para eólico (Figura anterior). Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Para analizar los posibles efectos adversos del aporte de vehículos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres del grupos humanos en el área de influencia, en el Anexo 1.7 del EIA se presentó un Estudio Vial (actualizado en el Anexo 4.20 de la Adenda), en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.
Para el desarrollo de este estudio se estructuró la red vial a ser utilizada por el proyecto en 15 tramos viales, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Estudio del Proyecto.

Tramo	Vía	Inicio del Tramo	Fin del Tramo
1	Av. Octavia Jara Wolff	Av. Ferrocarril	Ruta Q-521
2	Av. Octavia Jara Wolff	Ruta Q-521	Ruta 5
3	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Av. Alemania	Calle Sor Vicenta
4	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Calle Sor Vicenta	Ruta 5
5	Ruta 5	Ruta 180	Ruta 146
6	Camino de acceso a Relleno Sanitario	Ruta 5	Proyecto El Rosal
7	Camino Local	Ruta 5	Proyecto El Rosal
8	Ruta 5	Ruta 146	Ruta 152
9	Ruta 152	Ruta 5	Ruta 150
10	Ruta 150	Ruta 152	Puerto de Lirquén
11	Ruta 150	Ruta 152	Enlace Bonilla
12	Ruta 146	Enlace Bonilla	Fin zona Urbana
13	Ruta 146	Fin zona Urbana	Ruta 148
14	Ruta 146	Ruta 148	Ruta 5

Fuente: Anexo 1.7 Estudio Vial del EIA.

Los resultados del estudio indican que las rutas utilizadas por el Proyecto están, en general, pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados, lo que proporciona mayor seguridad. Los tramos de vía local que conectan con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con una carpeta de rodado en estado de conservación entre bueno y regular.

Respecto a la condición actual del tránsito en estas vías, el mayor flujo vehicular se registra en tramos cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, específicamente en el Tramo 11 (Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén).

Durante la Fase de Construcción, no se observa variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos analizados. Cabe señalar que las vías con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2026 y no atribuible al Proyecto. En los tramos tipo multipista y autopista se proyecta una circulación a flujo libre de vehículos, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento durante la Fase de Construcción, la variación máxima fue de 10 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta tarde.

Para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos de la red vial del Proyecto. Es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2027 y no atribuible al Proyecto. Los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

Respecto a los tiempos de desplazamiento, la máxima variación es de solo 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta mañana y tarde. Los tramos tipo multipista y autopista mantienen circulación a flujo libre, donde los usuarios eligen sus velocidades de desplazamiento.

Es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas, basadas en los flujos del proyecto, fueron modeladas en su peor condición esperada, por lo que no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.

En base a estos antecedentes, es posible concluir que los efectos del Proyecto debido al flujo vehicular asociado a sus actividades de transporte en sus distintas fases serán leves y en ningún caso representarán una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de estas rutas, ni generarán una obstrucción o alteración de su acceso.

Cabe hacer presente además que, según la línea de base de Medio Humano actualizada en el Anexo 4.8 de la Adenda, la Ruta 5 es la principal vía utilizada por las comunidades del sector. Al respecto los resultados del Estudio Vial señalan que en el Tramo 5, solo se observaron cambios durante la Fase de Construcción. En la Situación Base, esta vía presentó un nivel de servicio A y en la Situación con Proyecto un nivel B, durante el mediodía, lo que aún representa un flujo estable, permitiendo a los conductores seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector no se verán

afectadas de forma significativa en sus tiempos de desplazamiento, así como tampoco en sus dinámicas de movilidad cotidiana producto de las actividades de transporte del proyecto.
En la tabla a continuación se describe el CAV señalado.

Tabla. CAV-13 Plan de coordinación Vial

CAV-13 Plan de Coordinación vial	
Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles. Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma: Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. Oportunidad: La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. Aviso a juntas de vecinos. Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento.	Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes.

	Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Voluntarios.

Finalmente, es relevante hacer presente que, para el transporte de los aerogeneradores en específico, de forma previa al inicio de las actividades de tránsito de los camiones con carga sobredimensionada durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, se solicitará la autorización de sobrepeso/sobredimensión correspondiente, ante la Dirección de Vialidad a través del sitio web www.vialidad.cl. Una vez se cuente con la resolución de autorización, se llevará a cabo la coordinación con Carabineros y la Dirección de Vialidad, donde se acordarán posibles fechas y horarios de transporte.
En cumplimiento de la normativa vigente asociada, la circulación de los camiones con sobredimensión que realicen el traslado de los aerogeneradores y sus componentes se realizará con escolta de carácter privado, durante todo el recorrido y si la Dirección de Vialidad lo disponga con Inspector Fiscal, por lo cual de forma previa al desarrollo de esta actividad se realizara la coordinación con ambas autoridades.
El traslado se realizará, en el número de camiones en un convoy que defina Carabineros en y la máxima velocidad de desplazamiento será de 45 km/hr para los componentes más pesados y a no más de 60 km/hr para los componentes más livianos.
Asimismo, para asegurar que el área y vía se encuentra despejada de vehículos en intersecciones o curvas cerradas donde se realicen maniobras de camiones sobredimensionados, se considera la utilización de Bandereros especializados y capacitados, para apoyo al conductor del camión de con sobredimensión, de manera de resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que circulan por el sector (siguiente Figura¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Figura. Bandereros para resguardo de la seguridad.



Fuente: Imagen referencial

Las maniobras que efectuarán los vehículos de carga de aerogeneradores del Proyecto para tomar cada ruta se señalizará el viraje con antelación a los cruces respectivo.
Durante el tránsito de los camiones con carga sobredimensionada, con la ayuda y supervisión de personal autorizado que realice la escolta del traslado, cuando sea necesario, se cederá el paso a los vehículos que alcancen la caravana de transporte, deteniéndose en lugar seguro y/o en lugares habilitados para tal efecto o disminuyendo la velocidad en tramos rectos con amplia visibilidad y bajo condiciones seguras para adelantar.
En virtud de los antecedentes expuestos, el Titular indica que las actividades de transporte del proyecto han sido evaluadas y diseñadas en función de generar la menor cantidad de efectos adversos sobre las dinámicas de desplazamientos de los usuarios, sin requerir de medidas o protocolos adicionales a los ya descritos.

Observación:
¿Se ha analizado por parte de la empresa un cambio de trazado para no perjudicar, ni intervenir zonas naturales de relevancia?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La localización y el trazado del Proyecto se justifican principalmente en criterios de factibilidad técnica, ambiental y económica, asociados a la disponibilidad y calidad del recurso eólico, la viabilidad de conexión al Sistema Eléctrico Nacional y la

compatibilidad territorial. Para tales efectos, el Titular realizó campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área, cuyos resultados confirman que el sector presenta condiciones técnicas adecuadas para la instalación de un parque eólico.

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas, el Titular efectuó una evaluación completa y detallada de los impactos ambientales asociados a las obras y actividades del Proyecto, particularmente de aquellos que podrían configurar alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300. Dicha evaluación se encuentra desarrollada en el Capítulo 4 del EIA y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.

Como parte de este proceso, se analizó la interacción del Proyecto con los distintos componentes ambientales, incluyendo ecosistemas terrestres y acuáticos, patrimonio cultural, paisaje y medio humano. A partir de la aplicación de la metodología de identificación, descripción, valoración y jerarquización de impactos, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 12 letra d) de la Ley N°19.300 y el artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, se determinó que el Proyecto solo genera un impacto significativo, correspondiente a la pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, asociada a intervenciones puntuales en cursos de agua durante la construcción de obras de cruce.

En relación con dicho impacto, el Titular evaluó alternativas de diseño y localización de obras, priorizando el uso de trazados existentes y minimizando la intervención directa sobre cauces naturales. Asimismo, propuso un conjunto de medidas de mitigación específicas, entre las que se incluyen el rescate y relocalización de fauna íctica, la capacitación de operarios, la presencia permanente de un biólogo especialista durante las faenas en cauces y el mejoramiento de ribera y hábitat acuático, las cuales se encuentran detalladas en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente, en el contexto de las Adendas, el Titular introdujo ajustes al layout del Proyecto, los cuales implicaron la eliminación de aerogeneradores previamente considerados, la redefinición de accesos y la optimización de la disposición de obras, configurando finalmente un parque eólico de 26 aerogeneradores (inicialmente eran 28 aerogeneradores), con dos accesos desde la Ruta 5 y una superficie total de intervención de 160,67 ha. Estos ajustes permitieron reducir la superficie de intervención originalmente propuesta y minimizar la afectación sobre áreas ambientalmente sensibles.

Para el resto de los impactos identificados, se concluyó que estos no alcanzan la categoría de significativos. No obstante, el Titular incorporó un conjunto de Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) orientados a reforzar la prevención, mitigación y seguimiento de efectos sobre biodiversidad, paisaje, recursos hídricos y medio humano, los cuales complementan las medidas obligatorias del Proyecto.

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves
CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Quirópteros
CAV-05 Rescate y relocalización de anfibios
CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
CAV-13 Plan de Coordinación Vial
CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
CAV-15 Monitoreo de nivel freático
CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
CAV-18 Programa de Educación Ambiental
CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
Asegurar la real participación ciudadana de las localidades aledañas al proyecto, indicar pasos a seguir
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cumplimiento de dicha normativa, el Proyecto realizó las publicaciones legales correspondientes, incluyendo avisos en el Diario Oficial, en el diario regional El Sur y difusión radial a través de Radio Angelina 730 AM, informando oportunamente la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, su disponibilidad y los plazos para formular observaciones ciudadanas.
Asimismo, durante el proceso formal de Participación Ciudadana (PAC), el SEA ejecutó diversas actividades en terreno, tales como talleres de apresto, actividades puerta a puerta, diálogos comunitarios, casa abierta y asambleas, orientadas a asegurar el acceso a la información y facilitar la formulación de observaciones por parte de las comunidades del área de influencia. En dichas instancias, el Titular participó activamente, proporcionando material explicativo del Proyecto y apoyando la difusión de información relevante, sin interferir en el rol del SEA.
El detalle, alcance territorial, material entregado y mecanismos de apoyo implementados durante el proceso de PAC se encuentran sistematizados en el Informe Final del Proceso de Participación Ciudadana del Proyecto Parque Eólico El Rosal, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, documento que consolida y respalda formalmente las acciones realizadas, y que se encuentra disponible en el expediente digital del Proyecto. A continuación se presenta una tabla resumen con las actividades desarrolladas durante el proceso de participación ciudadana:
Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Taller de Apresto	Taller de Apresto (con dirigentes	03 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Juntas de vecinos El Rosal, Villa Alegre, El olivo,	Exposición sobre el proceso de participación ciudadana por parte del SEA.

	sociales del AI)			Los Guanacos, La Mona	
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	07 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector Los Guanacos y Los Patos	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	18 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector El Olivo y Los Crisoles	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Angeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico
Puerta a puerta (*)	Diálogo e Informativa	Sector El Sauce	Sólo Profesionales del SEA.	13 de octubre de 2023	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

Igualmente, se desarrollaron instancias de recolección de observaciones ciudadanas con la finalidad de apoyar en la recolección de fichas y el apoyo en la realización de observaciones.

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado
Asesoría ciudadana	Apoyo en la formulación de observaciones	13 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Apoyo logístico	Diálogo, Apoyo logístico	24 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor y AI We Antu	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

De esta manera, el Titular ha estado a disposición de facilitar la comunicación con las comunidades en las actividades propuestas por el servicio de evaluación ambiental en el marco de la ley, proporcionando material claro y preciso de los aspectos relevantes del proyecto y de la ubicación de sus instalaciones.
Adicionalmente, y de manera voluntaria, el Titular desarrolló instancias de participación temprana previas al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental al SEIA, entre los años 2021 y 2023, orientadas a identificar actores relevantes, presentar los alcances del Proyecto y recoger inquietudes del territorio, antecedentes que se encuentran descritos en el Capítulo 15 del Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación, se presenta una tabla con las fechas en que se realizaron reuniones con los actores relevantes del Área de Influencia:
Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	

9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Fuente: Capítulo 15 del EIA, Descripción de acciones realizadas previamente a la presentación del EIA.

Como se observa en la tabla anterior, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por el Titular apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto.

Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto (como emplazamiento y diseño) y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo. Finalmente, en el transcurso del año 2023 se presenta el EIA, se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base, estudios (entre ellos campos electromagnéticos) y de la evaluación de impactos, todo de forma previa al ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Observación:

El titular debe señalar que contará con grupos electrógenos móviles en los frentes de trabajo. Al respecto, se solicita presentar las emisiones de ruido generadas por estos equipos. ¿Cómo medirán el ruido que habrá para las personas producto de los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular aclara que en el Estudio de Ruido en Humanos presentado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria, para modelar las fases de construcción, operación y cierre ha considerado todas las fuentes de ruido (es decir, toda la maquinaria asociada a cada fase) en distintos frentes, representando así el escenario más desfavorable para cada situación, incluidos los grupos electrógenos, tal como puede observarse en la siguiente Tabla:

Tabla. Frentes de trabajo en modelo de propagación sonora para las fases de construcción, operación y cierre.

Fase del Proyecto	**Frente de Ruido**	**Maquinaria/Fuente de Ruido**
Construcción	Construcción de caminos: Escarpe	Motoniveladora
	Construcción de caminos: Excavación	Retroexcavadora
	Construcción de caminos: Relleno de Terraplén	Bulldozer
		Camión Aljibe
	Construcción de caminos: Compactado	Rodillo compactador
	Construcción de caminos: Movimiento de tierra	Camión Tolva
	Instalación de Faenas: Escarpe	Motoniveladora
	Instalación de Faenas: Excavación	Retroexcavadora
	Instalación de Faenas: Relleno de Terraplén	Bulldozer
		Camión Aljibe
	Instalación de Faenas: Compactado	Rodillo compactador
	Instalación de Faenas: Movimiento de tierra	Camión Tolva
	Habilitación de la instalación de faenas	Retroexcavadora
		Camión Mixer
	Preparación del terreno: Escarpe	Motoniveladora
		Retroexcavadora
	Preparación del terreno: Movimiento de tierra	Camión Tolva
	Habilitación de caminos internos: Excavación	Retroexcavadora
	Habilitación de caminos internos: Relleno de Terraplén	Bulldozer
		Camión Aljibe
	Habilitación de caminos internos: Compactador y Relleno	Rodillo compactador
	Habilitación de caminos internos: Movimiento de tierra	Camión Tolva
	Habilitación de caminos internos: Transporte de árboles	Camión Remolque/Plano
	Fundación de aerogeneradores: Excavación	Excavadora
		Camión Tolva
	Fundación de aerogeneradores: Hormigonado	Camión Bomba hormigón
		Camión pluma

	Fundación de aerogeneradores: Pilotaje	Pilotera
	Fundación de aerogeneradores: Traslado de hormigón	Camión Mixer
	Plataformas para grúas de montaje: Excavación	Retroexcavadora
	Plataformas para grúas de montaje: Relleno de terraplén	Bulldozer
		Camión Aljibe
	Plataformas para grúas de montaje: Compactado	Rodillo compactador
	Plataformas para grúas de montaje: Movimiento de tierra	Camión Tolva
	Montaje grúa principal	Camión Pluma
		Grúa 400/300T
	Montaje aerogeneradores	Camión Pluma
		Grúa 400/300T
		Grúa 1200/700T
	Construcción de zanjas	Retroexcavadora
	Tendido de cables	Huinche y freno
	Relleno de zanjas: Traslado de material	Cargador frontal
		Camión tolva
	Relleno de zanjas: compactado	Rodillo compactador
	Subestación elevadora: Movimiento de tierra	Motoniveladora
		Camión Tolva
		Camión Aljibe
		Retroexcavadora
		Bulldozer
		Rodillo compactador
		Cargador frontal
	Subestación elevadora: Obras civiles	Camión Tolva
		Camión Aljibe
		Retroexcavadora
		Camión Mixer
		Camión Pluma
	Subestación elevadora: Montaje y conexionado de equipos	Camión Pluma
		Grúa 400/300T
	LAT: Habilitación de caminos	Motoniveladora
		Camión Aljibe
		Retroexcavadora
		Bulldozer
	LAT: Fundaciones	Camión Tolva
		Camión Aljibe
		Retroexcavadora

		Camión Mixer
		Camión Pluma
	LAT: Montaje de estructuras	Camión Pluma
		Grúa Telescópica
	LAT: Tendido de herrajes y conductores	Camión Pluma
		Huinche y freno
		Grúa telescópica
		Camión grúa telescópica
	Cierre de la fase de construcción: Desmontaje de IF	Camión grúa telescópica
	Cierre de la fase de construcción: Limpieza del terreno	Motoniveladora
		Camión Tolva
		Camión Aljibe
		Retroexcavadora
		Bulldozer
Operación	Operación del parque	Aerogeneradores
		Subestación
		Línea de Transmisión
Cierre	Preparación del terreno	Excavadora
		Motoniveladora
		Camión Tolva
		Bulldozer
	Cableado	Retroexcavadora
		Rodillo compactador
		Huinche y freno
		Camión Tolva
	Fundaciones	Excavadora
		Camión Tolva
	Desmontaje aerogeneradores	Grúa 400/300T
		Grúa 1200/700T
	Subestación	Excavadora
		Rodillo compactador
		Camión grúa telescópica
	Caminos internos	Motoniveladora
		Retroexcavadora
		Bulldozer
		Rodillo compactador
		Camión Tolva
		Retroexcavadora

	Oficinas permanentes	Rodillo compactador
		Camión Grúa
	Instalación de faenas	Camión grúa telescópica
		Retroexcavadora
	Generadores IIFF	Generador 150kW
		Generador 35 kW

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del método Nórdico NORD 2000, el cual permite representar con precisión la propagación del ruido de aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas. Dicho modelo considera parámetros como rugosidad del suelo (Z_0), velocidad y turbulencia del viento (U, σ_u, C_v^2), gradiente térmico (dt/dz), turbulencia térmica (C_t^2), humedad (70 %), temperatura (10 °C) y tipo de superficie, en un escenario denominado moderate worst case, con velocidades de viento de 8, 10 y 12 m/s, a favor del viento y con receptores a 1,5 m de altura.

El modelo considera la velocidad del sonido efectiva, combinando la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento en la dirección del sonido. Esto permite simular cómo se dispersa el sonido en diferentes condiciones atmosféricas, teniendo en cuenta factores como las turbulencias y las características del terreno.

Adicionalmente, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Para identificar los posibles cambios respecto de la situación base en relación a los niveles de ruido y niveles de vibraciones existentes en el área del proyecto, se determinó el Área de Influencia (AI) en función de la existencia de asentamientos humanos que se pudiesen ver afectados por un aumento en los niveles de ruido y/o vibraciones.

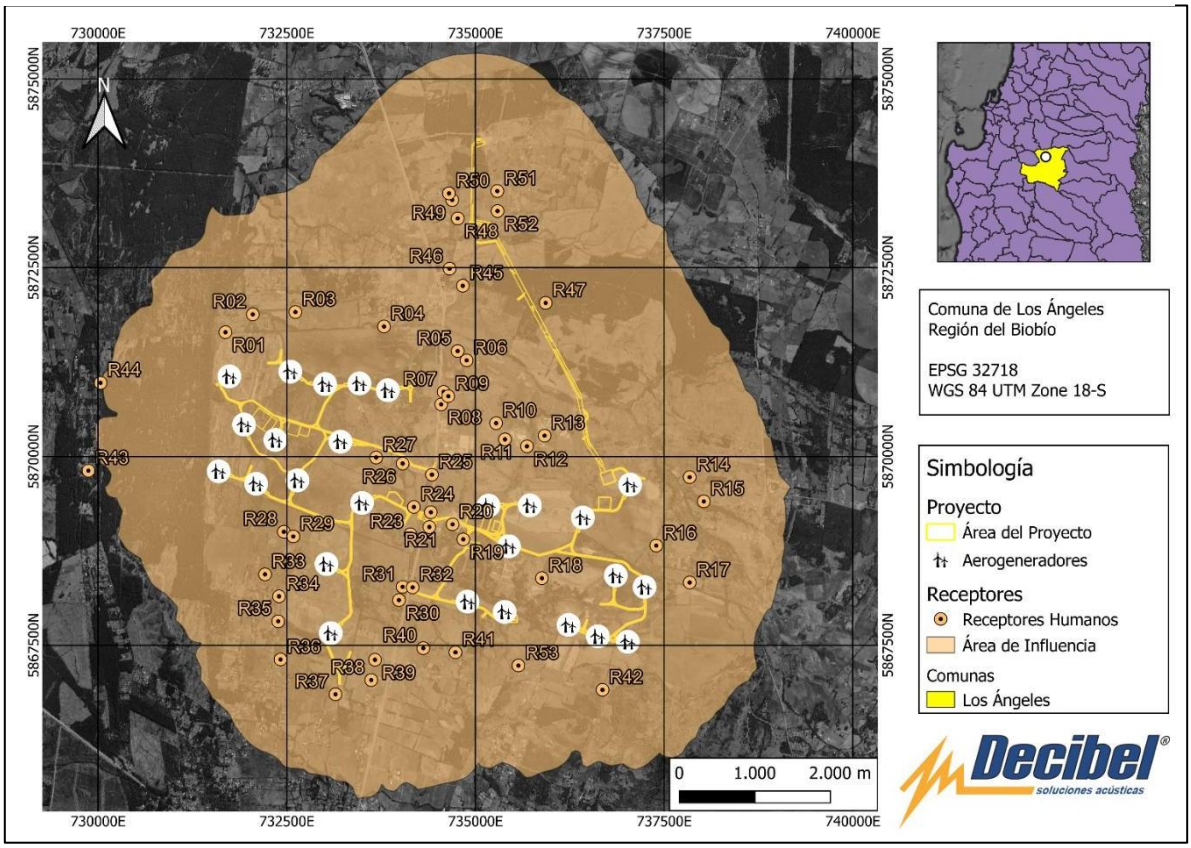
En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en la campaña de medición.

Para el cálculo del área de influencia, se considera la situación más desfavorable, de esta manera se utiliza el frente de trabajo de mayor emisión, el cual corresponde a “Movimiento de tierra” con una potencia Lw = 114 dB(A) para los receptores cercanos al parque, para los receptores cercanos a la LAT se considera la emisión del frente de “Habilitación de caminos” con una potencia Lw = 112 dB(A) ambas actividades correspondientes a la fase de construcción. También se considera el menor nivel de ruido de fondo medido, el cual es 37 dB(A) obtenido en el punto de medición R35.

Por lo tanto, se puede calcular la distancia a la cual se iguala el ruido de las fuentes con el ruido de fondo medido de acuerdo con la proyección realizada en el software SoundPlan según lo estipulado en la sección 4.2 del citado estudio, ingresando un frente único de trabajo como fuente puntual para la construcción (debido a que es la fase con mayores emisiones).

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Figura. Área de Influencia de ruido.

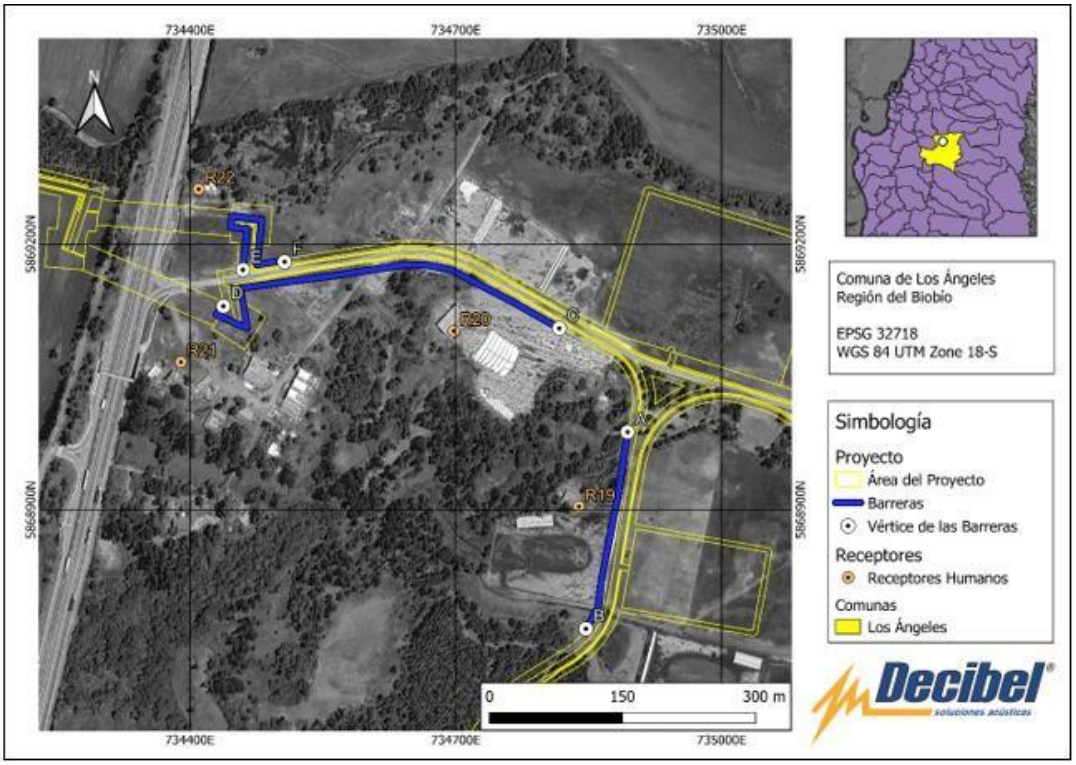


Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Para el caso de la fase de construcción y cierre, debido a las superaciones normativas respecto a los máximos permitidos durante el periodo diurno, fue necesario proponer barreras acústicas en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48). Las barreras pueden ser de carácter móvil, con dimensiones de al menos de 3,66 x 50 metros (alto por largo). Esta barrera deberá permanecer durante todo el tiempo que se extiendan las actividades de construcción, debiendo ser trasladada toda vez que el frente de trabajo avance en las actividades. La materialidad de dicha barrera corresponde a madera OSB de 18 mm de espesor, que cumple con el mínimo requerido para su efectividad como barrera acústica, de 10 kg/m². Es importante en la instalación de la barrera no dejar ninguna abertura por la que se pueda filtrar el ruido hacia el sector de los receptores protegidos por su efecto, esto incluye aberturas a nivel de suelo y entre los paneles, asimismo debe mantenerse en buen estado durante todo el tiempo de su utilización, para no producir insuficiencias en la sombra acústica otorgada.

A continuación, se señala la posición geográfica que debe ocupar la barrera acústica móvil para los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48 a lo largo de todo el proyecto, es importante señalar que la barrera debe tener un largo mínimo de 50 metros y debe cubrir por lo menos 15 metros por lado para cada fuente.

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R19, R20, R21 y R22



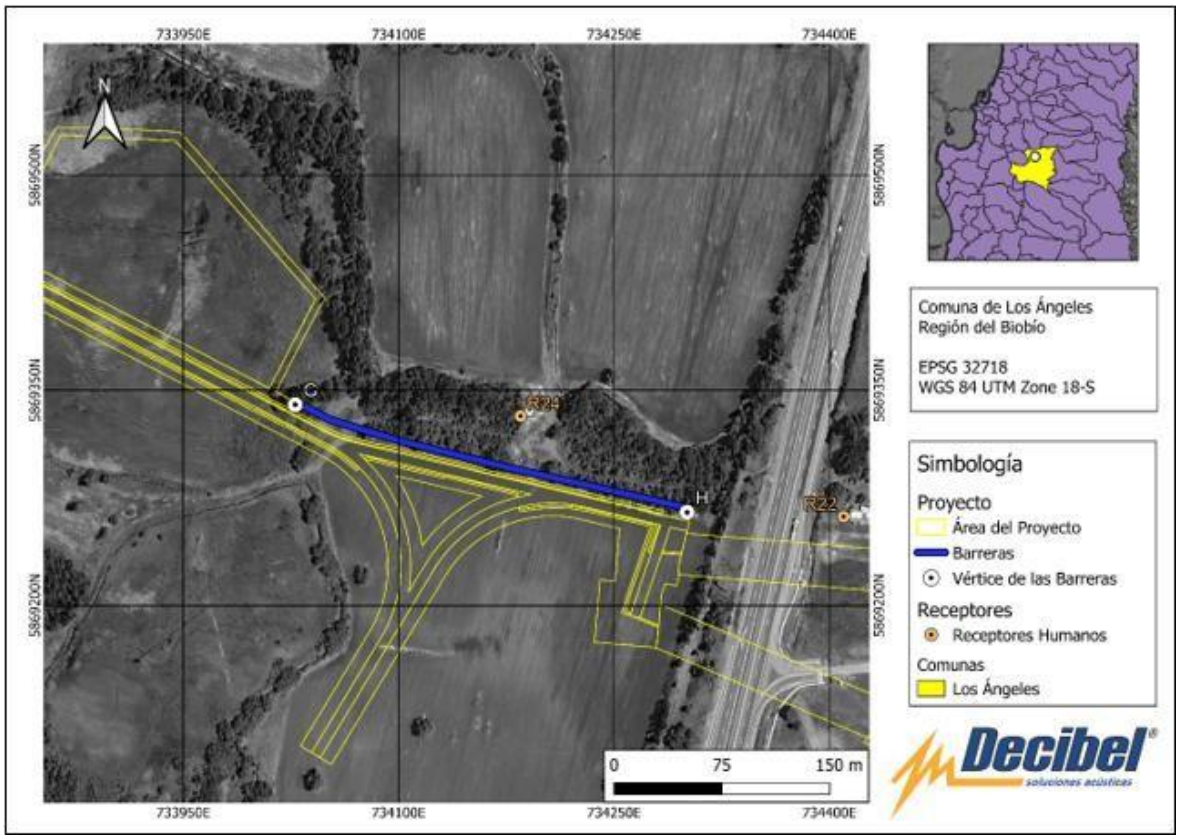
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R19, R20, R21 y R22

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
Este		Norte	
A	734894	5868988	230 metros
B	734847	5868766	
C	734817	5869105	475 metros
D	734438	5869130	
E	734460	5869171	196 metros
F	734507	5869180	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R24



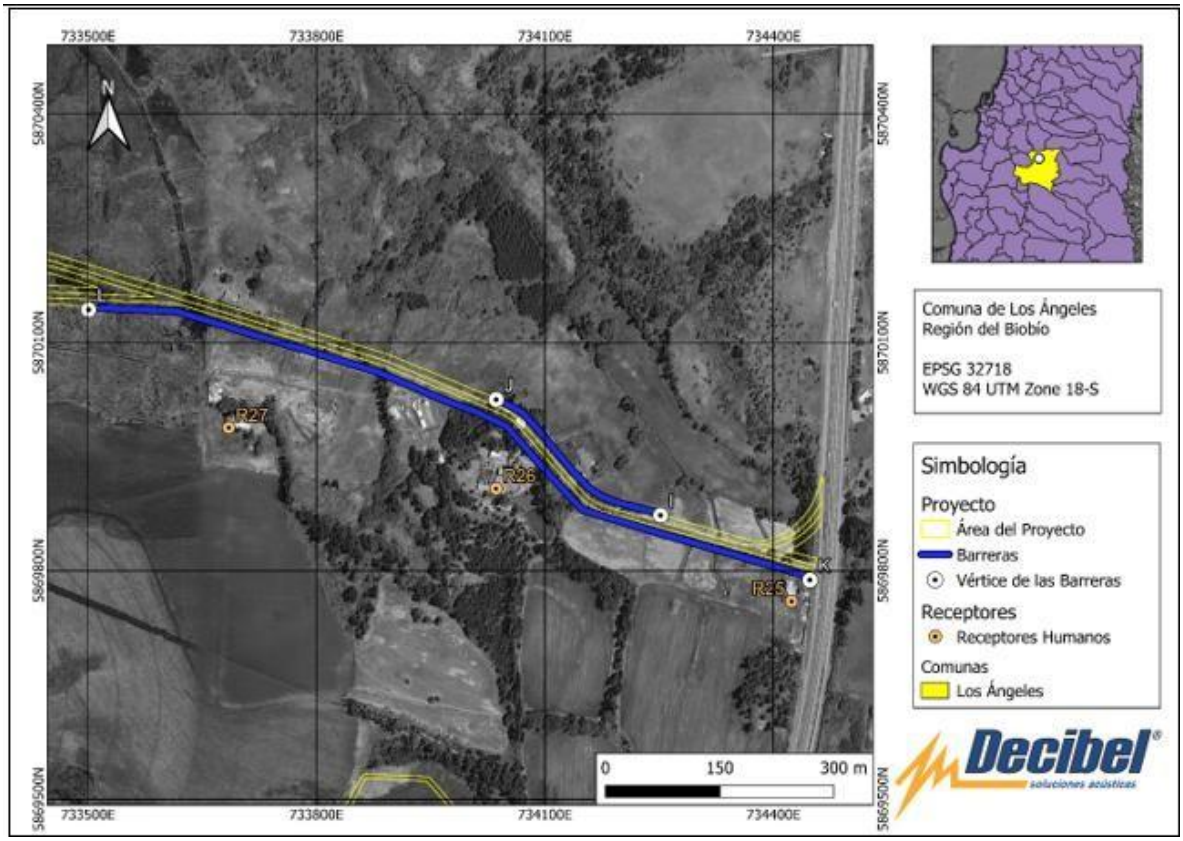
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R24

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
	Este	Norte	
	734028	5869340	285 metros
	734301	5869265	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R25, R26, R27



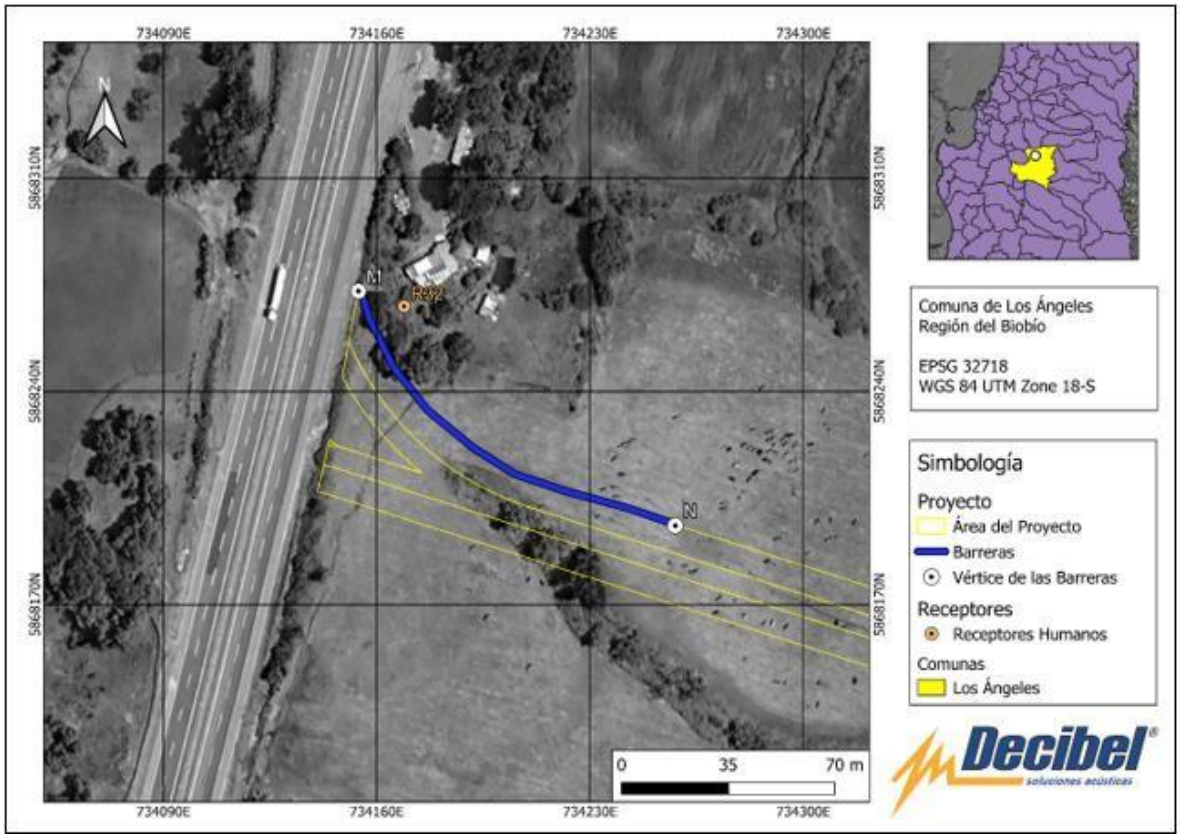
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R25, R26, R27

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
Este		Norte	
I	734252	5869873	270 metros
J	734036	5870025	
K	734448	5869788	1035 metros
L	733501	5870143	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R32



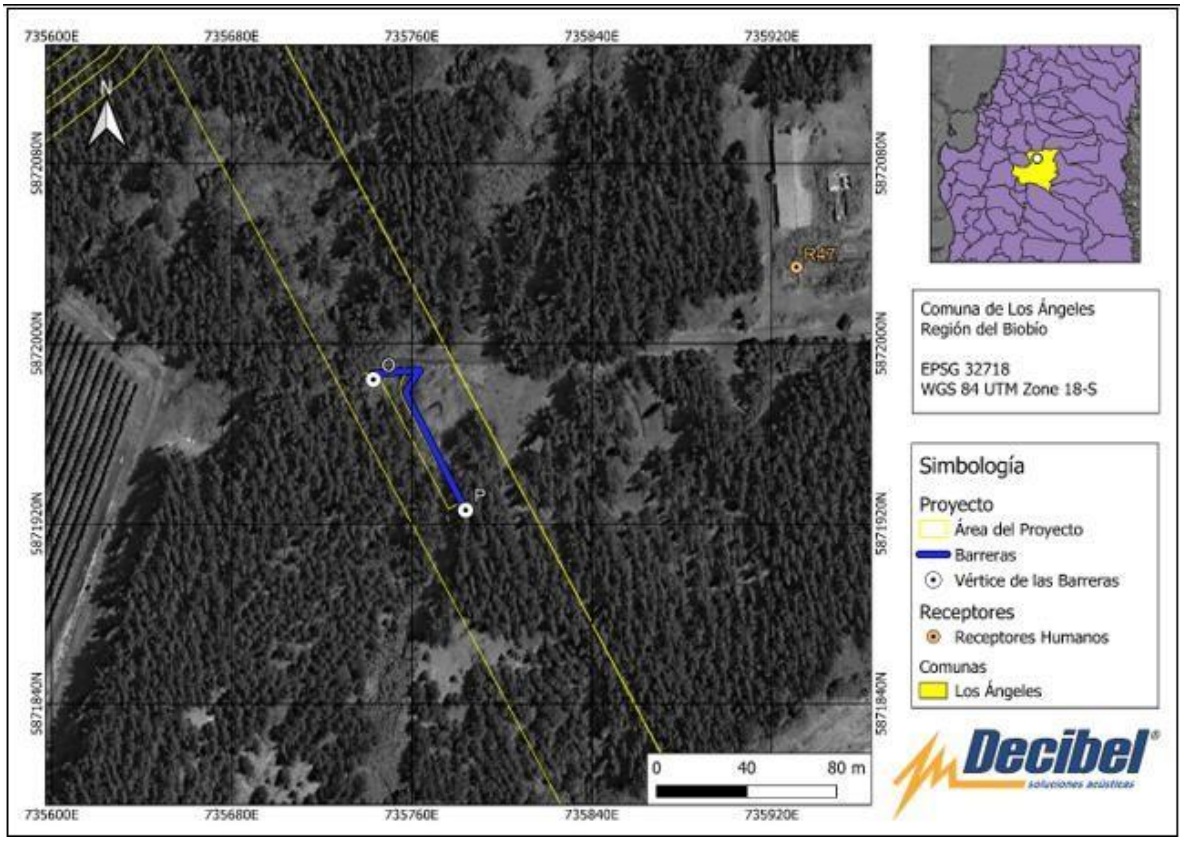
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R32

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			Distancia de la Barrera
Este		Norte	
M	734154	5868273	138 metros
N	734258	5868196	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R47



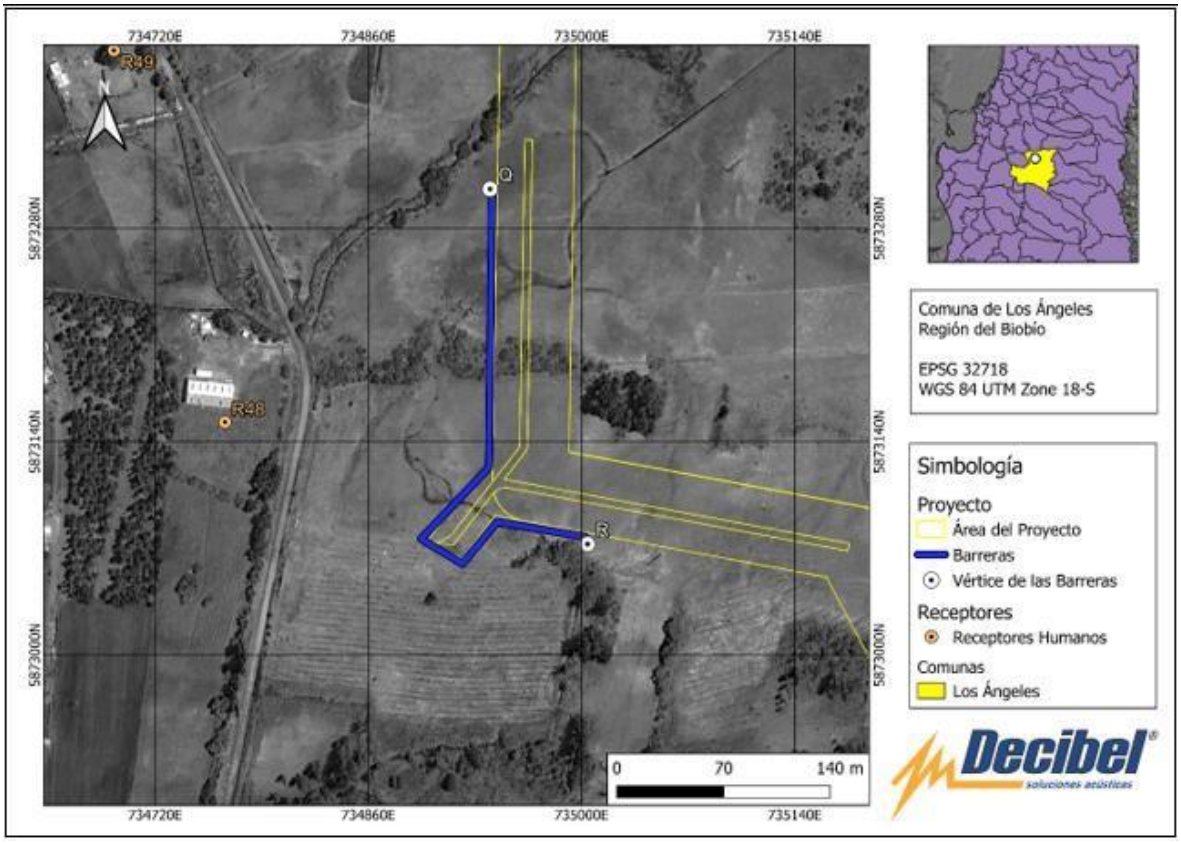
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R47

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		**Norte**	
O	735743	5871984	90 metros
P	735784	5871926	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R48



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R48

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		**Norte**	
Q	734943	5873306	375 metros
R	735004	5873073	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación de la barrera y la fuente.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Adicionalmente al uso de la barrera obligatorio en los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48, es necesario generar restricciones de uso de maquinaria en segmentos determinados del área del proyecto, los cuales son necesarios implementar para generar cumplimiento diurno en los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Para asegurar la trazabilidad y verificación de esta técnica, se implementará un mecanismo de control que incluye:

Tabla. Verificación restricción de maquinaria

Verificación restricción de maquinaria	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento del D.S. 38 para los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Descripción: Esta medida consiste en establecer y aplicar mecanismos de control y verificación que permitan asegurar y documentar la trazabilidad del cumplimiento de la restricción de maquinaria, garantizando que su implementación sea efectiva y verificable durante toda la fase de construcción. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de construcción del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Segmentos de caminos y zanjas asociados a los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones: 1.- Validación de Maquinaria a utilizar para zonas con restricción Cada equipo deberá contar con ficha técnica actualizada, tipo de motor y estado de mantención. Las fichas estarán disponible en IIFF y serán revisadas previamente por el ITO ambiental y el Jefe de Obra. 2.- Programación de Obras Controlada Se elaborará una carta Gantt específica para las actividades de habilitación de caminos, validada previo a la realización de la actividad por el ITO ambiental y la jefatura de construcción, evitando superposición de equipos en zonas de restricción. Las actualizaciones quedarán registradas en versión controlada (PDF firmado digitalmente o sistema interno). 3.- Registro en Terreno El ITO ambiental completará un formulario , el cual incluirá: Actividad Fecha y hora de actividad Identificación de maquinaria (tipo y código/patente). Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84). Modo de operación (solitaria/conjunta). Receptor cercano y su ubicación georreferenciada. Registro fotográfico y/o video con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen. 4.- Reporte y Archivo de Evidencias El ITO ambiental consolidará los registros y emitirá un reporte por cada zona con restricción al término de sus respectivas actividades, respaldado por evidencias fotográficas y datos georreferenciados. Cualquier desviación será informada inmediatamente al equipo directivo para aplicar acciones correctivas. Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en las zonas con restricción.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Jornada con evidencia completa: Porcentaje de jornadas con registro y evidencia completa en zonas con restricción, el cual considera: 7. Verificación Planificado vs. Ejecutado (P/E): Registro post-ejecución por subactividad y frente, contrastando avance real vs. Gantt (sin superposiciones no autorizadas). Evidencia: check P/E firmado o validado (sistema o PDF controlado). 8. Registro de frentes y maquinaria: Formulario por actividad y frente con: equipo (tipo y código/patente), ficha técnica vigente verificada, y fecha/hora efectiva de operación por cada máquina. Fórmula: (N° de jornadas con verificación P/E por subactividad y frente

	y formulario de frentes con maquinaria/fichas/fecha-hora completos ÷ N° de jornadas con actividad en zonas con restricción) × 100.
Forma de control y seguimiento.	Se emitirá un informe anual consolidado a la autoridad competente (SMA) el cual contendrá los informes de cierre por cada zona con restricción.

Fuente: Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto.

En consecuencia, la restricción de maquinaria no constituye una simple medida de mitigación, sino una condición propia del diseño constructivo del Proyecto, que asegura el cumplimiento de los niveles máximos establecidos en el D.S. N°38/11 y, por tanto, que no se generarán impactos significativos por ruido en las fases de construcción y cierre.

A continuación, se señala el límite establecido para cada receptor.

Tabla. Restricción de maquinaria.

Receptor	**Nivel Máximo en el segmento delimitado**	**Observaciones**
R19	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R20	105 dB(A) Equivalente a la motoniveladora	Maquinaria superior a 105 dB(A) no puede operar en el segmento señalado (Como el camión aljibe). La maquinaria desde 102 a 105 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 102 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 105 dB(A)
R21	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R26	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R32	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Con las medidas de control propuestas y debidamente implementadas se obtienen los siguientes resultados presentados en las tablas a continuación.

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 1 con medidas implementadas.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	43	55	Cumple
R2	43	54	Cumple
R3	44	55	Cumple

R4	45	58	Cumple
R5	43	65	Cumple
R6	43	54	Cumple
R7	48	65	Cumple
R8	49	65	Cumple
R9	44	63	Cumple
R10	45	49	Cumple
R11	45	53	Cumple
R12	43	52	Cumple
R13	46	55	Cumple
R14	45	54	Cumple
R15	41	54	Cumple
R16	46	56	Cumple
R17	42	56	Cumple
R18	48	65	Cumple
R19	53	57	Cumple
R20	50	53	Cumple
R21	53	58	Cumple
R22	57	65	Cumple
R23	54	65	Cumple
R24	59	65	Cumple
R25	57	65	Cumple
R26	50	54	Cumple
R27	51	54	Cumple
R28	46	53	Cumple
R29	47	52	Cumple
R30	52	65	Cumple
R31	55	65	Cumple
R32	58	65	Cumple
R33	41	51	Cumple
R34	43	47	Cumple
R35	42	50	Cumple
R36	42	51	Cumple
R37	51	55	Cumple
R38	49	59	Cumple
R39	47	59	Cumple
R40	42	56	Cumple
R41	42	53	Cumple
R42	41	59	Cumple

R43	32	50	Cumple
R44	33	50	Cumple
R45	43	57	Cumple
R46	44	60	Cumple
R47	44	52	Cumple
R48	52	56	Cumple
R49	53	59	Cumple
R50	49	59	Cumple
R51	51	55	Cumple
R52	53	58	Cumple
R53	44	53	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 2.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	36	50	Cumple
R2	34	47	Cumple
R3	37	50	Cumple
R4	39	50	Cumple
R5	32	50	Cumple
R6	32	50	Cumple
R7	34	50	Cumple
R8	34	50	Cumple
R9	31	50	Cumple
R10	33	50	Cumple
R11	37	50	Cumple
R12	35	50	Cumple
R13	36	50	Cumple
R14	32	50	Cumple
R15	31	48	Cumple
R16	39	48	Cumple
R17	36	50	Cumple
R18	39	50	Cumple
R19	41	50	Cumple
R20	38	50	Cumple
R21	36	50	Cumple
R22	36	50	Cumple
R23	35	50	Cumple
R24	35	50	Cumple

R25	33	50	Cumple
R26	38	50	Cumple
R27	41	50	Cumple
R28	40	50	Cumple
R29	41	50	Cumple
R30	34	50	Cumple
R31	34	50	Cumple
R32	37	50	Cumple
R33	35	50	Cumple
R34	36	50	Cumple
R35	33	50	Cumple
R36	33	50	Cumple
R37	30	50	Cumple
R38	32	50	Cumple
R39	32	50	Cumple
R40	32	50	Cumple
R41	34	50	Cumple
R42	36	50	Cumple
R43	26	44	Cumple
R44	26	45	Cumple
R45	28	45	Cumple
R46	28	50	Cumple
R47	27	50	Cumple
R48	25	50	Cumple
R49	24	50	Cumple
R50	24	50	Cumple
R51	23	50	Cumple
R52	23	50	Cumple
R53	39	50	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de cierre, situación 1 con medidas implementadas.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	42	55	Cumple
R2	41	54	Cumple
R3	43	55	Cumple
R4	43	58	Cumple
R5	42	65	Cumple
R6	42	54	Cumple

R7	47	65	Cumple
R8	48	65	Cumple
R9	43	63	Cumple
R10	42	49	Cumple
R11	44	53	Cumple
R12	42	52	Cumple
R13	44	55	Cumple
R14	44	54	Cumple
R15	39	54	Cumple
R16	45	56	Cumple
R17	41	56	Cumple
R18	46	65	Cumple
R19	54	57	Cumple
R20	50	53	Cumple
R21	53	58	Cumple
R22	59	65	Cumple
R23	48	65	Cumple
R24	57	65	Cumple
R25	56	65	Cumple
R26	50	54	Cumple
R27	49	54	Cumple
R28	45	53	Cumple
R29	46	52	Cumple
R30	50	65	Cumple
R31	54	65	Cumple
R32	58	65	Cumple
R33	40	51	Cumple
R34	42	47	Cumple
R35	40	50	Cumple
R36	41	51	Cumple
R37	50	55	Cumple
R38	47	59	Cumple
R39	45	59	Cumple
R40	41	56	Cumple
R41	41	53	Cumple
R42	40	59	Cumple
R43	31	50	Cumple
R44	33	50	Cumple
R45	42	57	Cumple
R46	43	60	Cumple

R47	44	52	Cumple
R48	52	56	Cumple
R49	52	59	Cumple
R50	47	59	Cumple
R51	50	55	Cumple
R52	52	58	Cumple
R53	43	53	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementario

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, tanto para la fase de construcción como de cierre.

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

el mismo modo, se encuentra alineada con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11, como se muestra a continuación:

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 6 y 8 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	46	47	Cumple	39	41	Cumple

R2	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R3	47	47	Cumple	41	41	Cumple
R4	48	50	Cumple	42	47	Cumple
R5	44	59	Cumple	39	50	Cumple
R6	44	59	Cumple	39	50	Cumple
R7	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R8	47	59	Cumple	42	50	Cumple
R9	45	59	Cumple	41	50	Cumple
R10	43	49	Cumple	42	46	Cumple
R11	44	49	Cumple	44	46	Cumple
R12	41	49	Cumple	41	46	Cumple
R13	43	49	Cumple	42	46	Cumple
R14	40	42	Cumple	39	40	Cumple
R15	40	42	Cumple	38	40	Cumple
R16	42	42	Cumple	40	40	Cumple
R17	40	42	Cumple	38	40	Cumple
R18	48	49	Cumple	45	46	Cumple
R19	48	59	Cumple	48	50	Cumple
R20	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R21	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R22	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R23	46	59	Cumple	43	50	Cumple
R24	47	59	Cumple	44	50	Cumple
R25	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R26	48	50	Cumple	44	47	Cumple
R27	50	50	Cumple	46	47	Cumple
R28	47	47	Cumple	44	44	Cumple
R29	47	47	Cumple	43	44	Cumple
R30	46	59	Cumple	41	50	Cumple
R31	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R32	47	59	Cumple	43	50	Cumple
R33	44	47	Cumple	39	44	Cumple
R34	46	47	Cumple	41	44	Cumple
R35	46	47	Cumple	41	44	Cumple
R36	45	47	Cumple	40	44	Cumple
R37	43	50	Cumple	38	47	Cumple
R38	44	59	Cumple	40	50	Cumple
R39	47	59	Cumple	42	50	Cumple
R40	45	59	Cumple	41	50	Cumple
R41	46	59	Cumple	42	50	Cumple

R42	45	47	Cumple	40	41	Cumple
R43	38	47	Cumple	34	44	Cumple
R44	39	47	Cumple	34	41	Cumple
R45	40	59	Cumple	36	50	Cumple
R46	40	59	Cumple	35	50	Cumple
R47	37	49	Cumple	34	46	Cumple
R48	37	49	Cumple	32	46	Cumple
R49	36	49	Cumple	32	46	Cumple
R50	36	49	Cumple	31	46	Cumple
R51	35	49	Cumple	31	46	Cumple
R52	36	49	Cumple	31	46	Cumple
R53	46	47	Cumple	41	41	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	49	50	Cumple	40	42	Cumple
R2	47	50	Cumple	40	42	Cumple
R3	48	50	Cumple	42	42	Cumple
R4	48	49	Cumple	45	47	Cumple
R5	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R6	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R7	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R8	47	59	Cumple	45	50	Cumple
R9	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R10	43	51	Cumple	43	48	Cumple
R11	44	51	Cumple	44	48	Cumple
R12	41	51	Cumple	41	48	Cumple
R13	42	51	Cumple	42	48	Cumple
R14	40	43	Cumple	36	39	Cumple
R15	40	43	Cumple	36	39	Cumple
R16	43	43	Cumple	39	39	Cumple
R17	41	43	Cumple	37	39	Cumple
R18	48	51	Cumple	45	48	Cumple
R19	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R20	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R21	46	59	Cumple	45	50	Cumple

R22	46	59	Cumple	46	50	Cumple
R23	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R24	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R25	45	59	Cumple	45	50	Cumple
R26	48	49	Cumple	45	47	Cumple
R27	49	49	Cumple	47	47	Cumple
R28	47	49	Cumple	45	45	Cumple
R29	48	49	Cumple	45	45	Cumple
R30	46	59	Cumple	43	50	Cumple
R31	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R32	47	59	Cumple	44	50	Cumple
R33	44	49	Cumple	42	45	Cumple
R34	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R35	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R36	45	49	Cumple	42	45	Cumple
R37	43	49	Cumple	41	47	Cumple
R38	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R39	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R40	45	59	Cumple	42	50	Cumple
R41	47	59	Cumple	43	50	Cumple
R42	44	47	Cumple	41	41	Cumple
R43	40	49	Cumple	35	45	Cumple
R44	41	50	Cumple	35	42	Cumple
R45	40	59	Cumple	38	50	Cumple
R46	40	59	Cumple	37	50	Cumple
R47	38	51	Cumple	35	48	Cumple
R48	37	51	Cumple	34	48	Cumple
R49	37	51	Cumple	33	48	Cumple
R50	36	51	Cumple	33	48	Cumple
R51	35	51	Cumple	33	48	Cumple
R52	36	51	Cumple	33	48	Cumple
R53	46	47	Cumple	41	41	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**

R1	49	53	Cumple	43	44	Cumple
R2	47	53	Cumple	42	44	Cumple
R3	48	53	Cumple	43	44	Cumple
R4	48	50	Cumple	44	49	Cumple
R5	44	60	Cumple	41	50	Cumple
R6	44	60	Cumple	41	50	Cumple
R7	47	60	Cumple	43	50	Cumple
R8	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R9	46	60	Cumple	43	50	Cumple
R10	45	52	Cumple	41	48	Cumple
R11	46	52	Cumple	42	48	Cumple
R12	43	52	Cumple	40	48	Cumple
R13	45	52	Cumple	41	48	Cumple
R14	41	44	Cumple	36	39	Cumple
R15	41	44	Cumple	36	39	Cumple
R16	44	44	Cumple	39	39	Cumple
R17	42	44	Cumple	38	39	Cumple
R18	51	52	Cumple	46	48	Cumple
R19	51	60	Cumple	46	50	Cumple
R20	50	60	Cumple	45	50	Cumple
R21	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R22	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R23	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R24	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R25	47	60	Cumple	43	50	Cumple
R26	49	50	Cumple	45	49	Cumple
R27	50	50	Cumple	47	49	Cumple
R28	49	49	Cumple	45	45	Cumple
R29	49	49	Cumple	45	45	Cumple
R30	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R31	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R32	48	60	Cumple	45	50	Cumple
R33	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R34	47	49	Cumple	44	45	Cumple
R35	47	49	Cumple	44	45	Cumple
R36	45	49	Cumple	43	45	Cumple
R37	44	50	Cumple	42	49	Cumple
R38	45	60	Cumple	42	50	Cumple
R39	47	60	Cumple	44	50	Cumple

R40	46	60	Cumple	43	50	Cumple
R41	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R42	46	51	Cumple	43	47	Cumple
R43	40	49	Cumple	35	45	Cumple
R44	41	53	Cumple	36	44	Cumple
R45	41	60	Cumple	37	50	Cumple
R46	41	60	Cumple	37	50	Cumple
R47	39	52	Cumple	35	48	Cumple
R48	38	52	Cumple	34	48	Cumple
R49	37	52	Cumple	34	48	Cumple
R50	37	52	Cumple	33	48	Cumple
R51	36	52	Cumple	32	48	Cumple
R52	37	52	Cumple	33	48	Cumple
R53	49	51	Cumple	44	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Como es bien sabido en la zona rural habitan animales domésticos, ¿Habrá dificultades para los animales doméstico producto de los ruidos y vibraciones del proyecto una vez instalado?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al ruido, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como

fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997). No obstante, de acuerdo al Anexo 4.15.2 de la Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Lo mismo ocurre para aves, donde la proyección más alta para efectos conductuales ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. Basados en todos los antecedentes expuestos, no se espera que el Proyecto genere afectación sobre la fauna doméstica.

Por otro lado, en la literatura actual se presenta poca información relacionada a las vibraciones causadas por obras, y no existen umbrales para este componente en nuestro país. No obstante, en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria se presenta el Informe de Ruido en humanos, donde se muestran los resultados de vibración sobre los diversos receptores, que incluyen establos, y en todos se cumplen los límites de molestia y daño estructural dispuestos por "Transit Noise and Vibration Impact Assessment, Federal Transport Administration de Estados Unidos" (FTA).

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Las mediciones que se realizaron para estimar la sombra parpadeante que afectará a nuestra comunidad ¿se realizaron considerando las velocidades promedio del viento o se estimarán velocidades máximas que se pueden alcanzar?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Horas de sol promedio mensual
Para el cálculo del promedio de horas de luz en el período de un año corrido, se utilizaron los datos modelados de la irradiación directa (DNI) obtenidos del programa Vortex Solar para el área específica de emplazamiento del proyecto con una proyección de 20 años. Vortex Solar entrega información de alta calidad, integrando datos satelitales en un modelo meteorológico para lugares específicos.
De esta manera, se determinó el promedio mensual de las horas diarias con un DNI > 120 W/m^2, pues a partir de ese nivel los objetos presentes generan sombras proyectadas, para el periodo comprendido de 2002 a 2021.

Tabla. Promedio de horas de sol diarias mensuales para el período 2002 - 2021.

ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
14,25	11,25	10,38	9,12	7,00	6,41	6,00	8,00	9,63	10,00	12,00	14,20

Fuente: Estación Meteorológica de El Rosal obtenido del programa WindPro 4.0

Horas operacionales según dirección cardinal de viento
Las horas operacionales anuales fueron calculadas con los datos medidos en la Torre Meteorológica "El Rosal" instalada en uno de los predios que forman parte del proyecto. Las coordenadas y el periodo de medición de datos se presentan a continuación.

Tabla. Estación meteorológica – Viento.

Nombre	ID	Coordenadas WGS 84 18S		Periodo de medición	
		Este (m)	Norte (m)	Inicio	Término
Torre Meteorológica	El Rosal	734.011	5.869.244	20/10/2021	07/07/2024

Fuente: Datos proporcionados por Estación de Monitoreo de ENGIE ENERGÍA CHILE S.A.

Para el cálculo se tomaron en cuenta todos aquellos valores donde la velocidad del viento fue superior a 3,0 m/s (velocidad de arranque de los aerogeneradores) e inferior a 25 m/s (velocidad de parada de los aerogeneradores), para el período completo desde el 2021. Los registros de datos horarios donde la velocidad del viento cumplió dicho criterio fue segregada según su dirección cardinal, tal y como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla. Horas Operacionales de los Aerogeneradores del Proyecto

Dirección	N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	Total
Horas Operacionales	758	935	102	13	18	82	2645	1719	80	126	379	452	7.309

Fuente: Estación Meteorológica instalada en el área del proyecto.

El total promedio anual equivale a 7.309 y frecuencia de operación de 82%. Esta información es relevante para que en la modelación sea considerado el tiempo de operación y la orientación del rotor del aerogenerador.

Observación:

La sombra que generan las aspas y el movimiento que proyectan generan un efecto negativo. ¿Cómo se mide este efecto y qué podrían causar estrés en las personas? ¿Cuáles son las medidas de compensación para las personas aledañas que serán afectadas por el efecto sombra que provocan los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Actualmente en Chile no existe norma, guía o legislación respecto al efecto sombra intermitente, de manera que este deberá analizarse bajo los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, en particular, el literal a)1 sobre riesgo para la salud de la población, en conformidad con las normas de referencia que señala el artículo 11 del D.S. Nº 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Reglamento SEIA). En este contexto, se presentan las normas de referencia mayormente utilizadas a nivel internacional, según el estudio "Revisión de efecto sombra intermitente para Comisión de Servicios Públicos de Alberta" (septiembre, 2019)9:

Tabla. Normas de Referencia.

País	Área de análisis	Límites	Comentarios

9 Shadow Flicker Review for Alberta Utility Commission. September, 2019.

Alemania	Distancia en la cual el aspa de rotor cubre al menos un 20% de la superficie del sol.	Duración máxima de 30 horas/ año y 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable y 8 horas/año para el escenario astronómico real.	Primer país en establecer límites de referencia. Tiende a utilizarse en la mayoría de los países como la "mejor práctica". Aplica sistema de desconexión transitoria.
Canadá	No considera distancia de referencia.	30 horas/año y 30 minutos/día.	El documento es utilizado como una práctica común pero no se considera una regulación.
Estados Unidos	Edificaciones que se encuentren ocupadas en torno a las instalaciones, sin distancia de referencia.	Generalmente 30 horas/año y 30 minutos/día.	Generalmente no se especifica dentro de la legislación estatal.
España	No considera distancia de referencia.	30 horas/año o 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable y 12 horas/ año o 30 minutos/día para el escenario astronómico real.	No hay comentarios.
Irlanda	Distancia correspondiente a 10 diámetros de rotor de un aerogenerador, en metros.	No exceder las 30 horas/año o 30 minutos/día.	Aplica sistema de desconexión transitoria para control del efecto.
Reino Unido	Irlanda del Norte, Escocia, Inglaterra: 10 diámetros de rotor de un aerogenerador, en metros; Gales – No considera.	30 horas/año o 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable.	Se consideran mejores prácticas en lugar de guías. Normalmente regulado mediante condiciones de planificación territorial.
Australia	265 metros de ancho del aspa. 1 km. en Victoria. Distancia desde cada aerogenerador hacia los receptores.	30 horas/año o 30 minutos/día de escenario astronómico más desfavorable. 10 horas año para el escenario astronómico real.	Corresponde a una guía técnica.

Fuente: Criterio de evaluación en el SEIA: efecto sombra intermitente en parques eólicos, junio 2021.

Al respecto, tal y como se recomienda en la "*Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA*" del año 2020, se revisa y toma como referencia la guía técnica alemana "Indicaciones relativas a la investigación y evaluación de las emisiones ópticas de instalaciones de energía eólica" ("Hinweise zur Ermittiung und Beurteilung der optischen Inmissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise", Stand: 13-03-2002).

Sobre los escenarios de evaluación antes citados, la guía técnica establece dos casos de evaluación:

a) Escenario astronómico más desfavorable: Es el caso que considera el tiempo durante el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado, la superficie del rotor se encuentra perpendicular a los rayos del sol y el parque eólico se encuentra en operación.

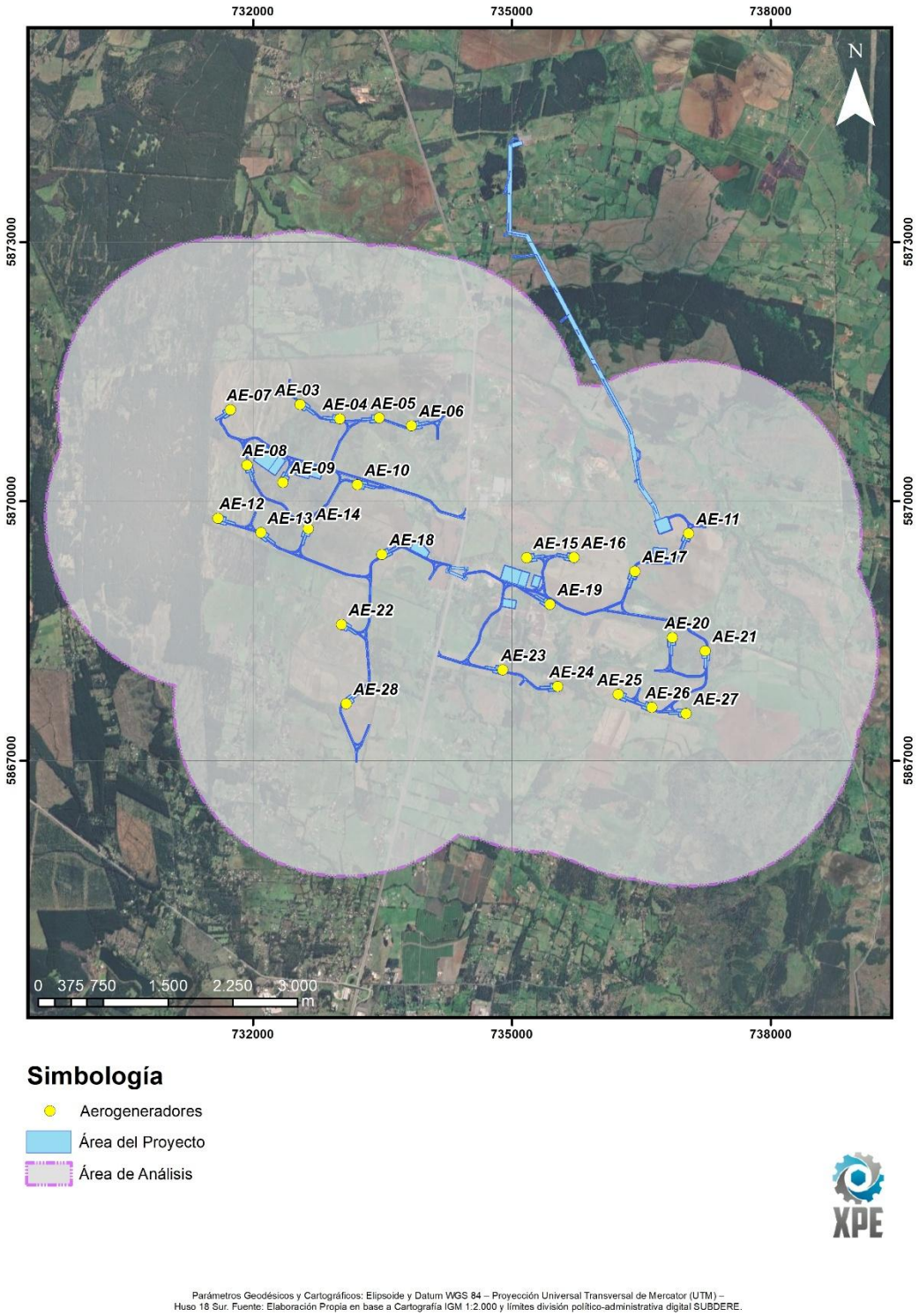
Límite máximo: 30 horas /año – 30 minutos/día

b) Escenario astronómico real: Es el caso para el cual se calcula la proyección de sombra intermitente considerando las condiciones atmosféricas habituales. Para ello, se pueden utilizar de base las series de mediciones meteorológicas a largo plazo, que puedan predecir las condiciones reales a las cuales se enfrentará el parque eólico, por ejemplo, aquellas provenientes de las estaciones meteorológicas cercanas al proyecto, o bien, métodos de simulación atmosférica como el modelo WRF

Límite máximo: 8 horas/año

Al respecto, el Criterio de evaluación en el SEIA: efecto sombra intermitente en parques eólicos, junio 2021 indica que, si se exceden los límites indicados, el titular debe incorporar modificaciones en el diseño del proyecto. Dicho documento hace especial referencia a la adopción de sistemas de desconexión o detención automática y transitoria de aerogeneradores, con temporizadores de apagado, que utilizan sensores de radiación o iluminación. El sistema deberá estar asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, 8 horas/año.
Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor. A partir del estudio de shadow flicker, se determinó que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol corresponde a 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km, como se observa en la siguiente Figura.
A continuación, en la Figura se muestra el área de análisis resultante.

Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria

Considerando lo anterior, el resultado de la modelación efectuada por el Titular entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados (ver informe en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria):

Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.

Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.

Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria "Estudio de Sombra Intermitente", se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

En el Anexo 5.2 de esta Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).
En virtud de lo anterior, en la siguiente tabla se presenta un Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático cuyo objetivo es verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año).

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14) Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23,

	AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: Introducción Objetivos Metodología Resultados Proyección anual del efecto sombra Conclusiones Oportunidad: Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web http://www.sma.gob.cl: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos

	del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Al comprometerse a implementar y monitorear un sistema de desconexión automática para limitar la exposición real de la población a un máximo de 8 horas anuales de sombra parpadeante, el Proyecto se ajusta a la norma de referencia internacional y asegura que la incidencia del efecto se mantenga por debajo de los umbrales de riesgo, eliminando la potencial afectación a la calidad de vida y la salud de los habitantes aledaños.

Por lo tanto, se concluye que no habrá afectación a la salud de la población debido al efecto de sombra intermitente.

Observación:

El efecto de sombra podría afectar la vida de las aves domésticas, es decir, las gallinas pueden desorientarse en la hora de ir a sus corrales o de la hora de comida. ¿Cómo el titular podría mitigar sus efectos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo consultado, cabe destacar que no hay evidencia que respalde que la fauna en general sufra efectos negativos debido al efecto sombra parpadeante o intermitente, también conocido como "shadow flicker" (Tabassum-Abassi et al, 2014)10. El Servicio de Evaluación Ambiental define el efecto sombra parpadeante como "*al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, en que las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre un receptor, dependerán de la configuración del parque eólico, las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol y las horas de operación del parque eólico"* (SEA, 2021). Tampoco se ha encontrado evidencia que sugiera que este efecto dañe la salud humana11, debido a que la frecuencia del parpadeo debe ser entre los 5 a 30 por segundo para que pueda causar convulsiones en personas fotosensibles, y el movimiento de las aspas genera una sombra parpadeante con una frecuencia promedio de 0,3 a 1 por segundo.

Por último, la autoridad define límites máximos de sombra, anuales y diarios, que los potenciales receptores pueden recibir debido a la instalación de los aerogeneradores. Estos límites corresponden a 8 horas/año y 30 minutos/día, los que serán cumplidos por el titular a través de un sistema de detección automático. Al respecto el Criterio De Evaluación En El SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos (SEA, 2021), establece que para aquellos proyectos o actividades sometidos al SEIA, cuyos aerogeneradores superen los límites establecidos en la guía técnica

10 Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *31*, 270-288.

11 Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel. Prepared for: Massachusetts Department of Environmental Protection Massachusetts
Department of Public Health, January 2012. Accessed October 6, 2020: https://www.mass.gov/doc/wind-turbine-health-impact-study-report-of-independent-ex-
pert-panel/download

de referencia utilizada, y que incorporen un sistema de desconexión transitoria para el control de efecto sombra intermitente, conocido como "sistema de detección de sombras" y lo presenten en la descripción del Proyecto, constituyendo parte del diseño del mismo, contando con la ficha técnica (actualizada) con el respectivo detalle del sistema que utilizarán para la detención automática de el o los aerogenerador/es involucrados. Se entenderá en este sentido, que si habiendo potencial superación respecto de la guía técnica de referencia alemana y el Titular del Proyecto implementa un sistema de desconexión automática transitoria sobre los aerogeneradores involucrados, como parte del diseño del proyecto, se considerará que no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente, toda vez, que la guía técnica reconoce que para dar cumplimiento a los niveles máximos permisibles, se puede utilizar el sistema de desconexión automática transitoria para el control del efecto sombra intermitente. En este sentido el PE El Rosal implementará un sistema de desconexión, cuya ficha técnica se adjunta en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria.
Como conclusión, debido a que la cantidad de sombra parpadeante diaria y anual está regulada por la autoridad, y a que no se han documentado efectos negativos sobre la fauna, es que no se proponen medidas de mitigación.

Observación:

Si los vecinos y vecinas nos sentimos estresados por la sombra parpadeante ¿Qué protocolo existe para manifestar nuestro malestar para qué la empresa corrija los horarios de los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con las mejores prácticas internacionales, (incluida la Guía Técnica de Alemania y la Guía Criterio se Evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente En Parques Eólicos) y, con la finalidad de minimizar las molestias que puedan surgir del efecto parpadeo de sombra, se implementará un sistema de control de operación dentro del parque eólico. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real, y detendrá automáticamente aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año o un máximo de 30 minutos por día en los receptores sensibles con uso residencial y/o comunitario (habitable).

En virtud de lo anterior, en la siguiente Tabla se presenta un Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático cuyo objetivo es verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año).

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-14) Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de

	desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: Introducción Objetivos Metodología Resultados Proyección anual del efecto sombra Conclusiones <u>Oportunidad:</u> Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web <u>http://www.sma.gob.cl</u>: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

En línea con lo anterior el Titular mantendrá informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al Área de Influencia de Medio Humano (AIMH), conforme a lo siguientes Compromisos Ambientales Voluntarios adquiridos durante el proceso de evaluación:

1. Protocolo de Convivencia Respetuosa (CAV-11)

El titular realizará reuniones periódicas con las comunidades pertenecientes al Área de Influencia del Medio Humano (AIMH), instancia en la cual se presentarán los resultados de los monitoreos de sombra, ruido y otros componentes, utilizando material visual claro y comprensible. Estas reuniones permitirán que los residentes expresen inquietudes, planteen observaciones y reciban información actualizada sobre el comportamiento del proyecto.
La información se reportará semestralmente durante la fase de operación.

2. Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo con la Comunidad (CAV-12)
Se implementará un sistema permanente de recepción de reclamos, denuncias y sugerencias, disponible durante todas las fases del proyecto. Este contempla:

- Un buzón físico de reclamos, ubicado en el acceso del parque en construcción y cierre, y en la subestación durante la operación.
- Revisión y registro quincenal de los reclamos ingresados.
- Un plan anual de reuniones con dirigentes vecinales, destinado a retroalimentar los resultados y acordar eventuales medidas correctivas.

La información recopilada será reportada anualmente a la SMA, conforme a los compromisos del titular. A continuación, se presentan en detalle los compromisos Ambientales Voluntarios adquiridos:

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-11) Protocolo Convivencia Respetuosa

CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.

Forma de control y seguimiento.	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Tabla. Compromiso Ambiental Voluntario (CAV-12) Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo

CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros. Descripción: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se instalará un buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias a un costado de la caseta de guardia del parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación. Forma: Se implementará un buzón de carácter permanente en el acceso al parque durante las fases de construcción y cierre, mientras que durante la fase de operación se instalará en la subestación, este permitirá depositar reclamos, sugerencias y/o denuncias, serán retirados e incorporados por el titular cada 15 días, en caso de existir. **Figura: buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias, referencial**  Fuente: letrerosled.com Se incorporará un plan de trabajo con la comunidad aledaña, mediante la comunicación permanente con los dirigentes vecinales, a través de reuniones, presenciales o virtuales, anuales, en las que se retroalimentan las sugerencias, reclamos y/o denuncias recibidas, y se tomen medidas correspondientes en conjunto. Oportunidad: Todos los días del año en el caso del buzón de reclamos, sugerencias y/o denuncias; y una vez al año en el caso de las instancias de reunión como plan de trabajo con la comunidad.

Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de la respuesta entregada.
Forma de control y seguimiento	Informes del plan de trabajo establecido tras las reuniones con los dirigentes de la comunidad. Registro de sugerencias, reclamos y/o denuncias.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

En virtud de lo expuesto, la empresa cuenta con mecanismos tanto operacionales (Sistema de Desconexión Automática) como comunicacionales y participativos (CAV-11 y CAV-12) que permiten canalizar las inquietudes de los vecinos respecto del efecto de sombra parpadeante y asegurar que cualquier malestar pueda ser atendido mediante procedimientos formales, trazables y fiscalizables por la autoridad competente.

Observación:

Se han realizado estudios en torno a la afectación a la salud ambiental y calidad de vida al instalar un parque eólico, específicamente los campos electromagnéticos de las líneas de alta tensión, como también en producir interferencias en las señales satelitales de telefonía y televisión.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Aunque, debido a las características del proyecto, no se prevé la generación de efectos ambientales sobre este componente ambiental, en el Anexo 4.12.1 de la primera Adenda del EIA se presentó el "Estudio de Campos Electromagnéticos de la Línea de Alta Tensión" en el que se evaluaron los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, la norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection) y el RPTD N°10 capítulo 5.1.94), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las Tablas presentadas en la sección 4.7.6.4 "Otras emisiones" de este informe.

Así, los valores máximos que se esperan en la línea son de 11,04 μT para la densidad de campo magnético y 2,44 kV/m para la intensidad de campo eléctrico, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos, en cuanto a campos electromagnéticos en el borde de la franja de seguridad y aun metro del nivel del suelo como lo exige la normatividad actual.

En el caso de la subestación, el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En atención a lo anterior, el proyecto cumplirá con la normativa de referencia y no existirá riesgo a la salud de la población por esta materia producto de la operación del proyecto.

Observante N°100: Milton Eduardo Veas Gonzalez

Observación: Relleno Sanitario: Las torres eólicas están al lado de un vertedero. Esto es terrible, ahora los malos olores serán constantes, ya que el paso de las aspas moverá aún más el olor.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la inquietud sobre la propagación de malos olores provenientes del vertedero cercano, es importante aclarar cómo funcionan los aerogeneradores y su impacto en el flujo del aire.
El funcionamiento de un aerogenerador se basa en el viento natural que hace girar las palas del rotor, las cuales están diseñadas para captar y transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica. Estos aerogeneradores requieren velocidades mínimas de viento para operar, alrededor de 3,5 m/s, y alcanzan su potencia máxima a unos 11 m/s. En casos de vientos excesivamente fuertes, por encima de 25 m/s, las palas se colocan en una posición de seguridad y el aerogenerador se frena para evitar daños.
Un aspecto crucial es que los aerogeneradores no generan viento por sí mismos, sino que dependen del viento natural para operar. Cuando el viento pasa a través de las palas, parte de su energía se convierte en electricidad, lo que resulta en una disminución de su velocidad a medida que sale de la turbina. Este fenómeno se conoce como "efecto estela", y se caracteriza por una zona de viento más lento y turbulento detrás del aerogenerador. En otras palabras, el aerogenerador reduce la velocidad del viento que pasa a través de él, en lugar de acelerarlo.
En cuanto a la propagación de olores, es importante destacar que el aerogenerador no produce ningún tipo de emisiones o contaminantes que afecten la calidad del aire. Al contrario, al no involucrar procesos de combustión, es una fuente de energía limpia, con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
Es fundamental señalar que la responsabilidad del control de los malos olores recae directamente en la gestión del vertedero existente, la cual debe cumplir con las normativas ambientales vigentes en cuanto a la cobertura adecuada de los residuos, el control de lixiviados, y la implementación de otras medidas para minimizar las emisiones de olores.
Sin perjuicio de lo anterior, el titular del proyecto informa a la comunidad que, en relación con el parque eólico, el viento que sale del aerogenerador es más lento y turbulento, lo que hace poco probable que intensifique la dispersión de malos olores provenientes del vertedero. De hecho, la operación del aerogenerador, al reducir la velocidad del viento en su estela, puede tener el efecto contrario al que se teme, disminuyendo la capacidad del viento para transportar olores a largas distancias. Por lo tanto, no se espera que la operación del parque eólico agrave la propagación de olores en la zona.
Además, en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, el titular ha asumido compromisos ambientales voluntarios, como el CAV-11 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo, que garantiza que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con olores, ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente. Este compromiso refuerza la responsabilidad del titular con el bienestar de las comunidades, asegurando que cualquier impacto imprevisto o preocupación de los residentes sea atendido de manera oportuna y adecuada, más allá de las exigencias normativas.

Observación:
Fauna Protegida: Nos encontramos en un área que es frecuentada por Loros Choroy, especie endémica de nuestro país y que transita en bandadas varias veces en el año. El ruido de las torres eólicas puede influir en su comportamiento y posible alejamiento dado que es una especie con un pabellón auditivo demasiado sensible.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a lo comentado, el titular señala que en su EIA presentó la Línea de base del componente Fauna (**Anexo 3.11**) existente en el área de influencia del proyecto efectivamente la presencia de Loros Choroy. Respecto al Loro

Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) en específico, se indica que esta corresponde a una especia endémica de Chile y posee una distribución desde la región de Valparaíso hasta Los Lagos, ocasional en la región de Aysén (Araya & Millie 1991; Martínez & González 2004). Su extremo norte de distribución es incierto, pero históricamente parece ser Chacabuco (33ºS), hasta el sur de la Isla de Chiloé. Presenta registros casuales en la zona central (regiones Metropolitana y Biobío) y en las cercanías de Puerto Aysén (46ºS), provincia de Aysén (Marín 2004). Habitan bosques, aunque también usan praderas para alimentarse (Goodall et al., 1946; Martínez & González 2004).
El Loro Choroy nidifica entre los meses noviembre y diciembre, construyendo su nido en cavidades de troncos. Varias parejas pueden nidificar en el mismo árbol. Viven en grupos grandes, que pueden superar los 1.000 individuos, y son muy ruidosos. Se alimentan de semillas de pastos y cardos, semillas de árboles como Araucaria y Nothofagus, frutos de Berberis, brotes de árboles y raíces (Goodall et al., 1946; Martínez & González, 2004).
Cabe hacer presente que, del total de especies registradas en el área de influencia del Proyecto, solamente un 4,2% (n=2) de aves registradas presentan patrones migratorios de larga distancia con abandono total de la población (dejan de habitar el territorio nacional), correspondientes al Run-Run (*Hymenops perspicillatus*) y al Fío-fío (*Elaenis albiceps*). Por su parte, otro 14% de las especies detectadas presentan una migración parcial (solo una parte de la población migra), altitudinal (movimientos desde y hacia la cordillera en épocas invernales y estivales) o escasamente conocida (no existe claridad sobre su migración). De estos, solamente la Torcaza (*Patagioenas araucana*) y el Choroy (*E. leptorhynchus*) presentan categoría de conservación, catalogada como Preocupación menor en base a la legislación actual.
Específicamente para el Loro Choroy (*E leptorhynchus*), se destaca que la ficha de declaración de categoría de conservación evalúa la población a nivel nacional de esta especie de la siguiente manera: "Esta especie presenta un rango de distribución muy amplio, y por lo tanto, no se aproxima a los umbrales para la categoría Vulnerable según el criterio de tamaño del rango de distribución. La tendencia poblacional parece estable y, por lo tanto, tampoco se aproxima a los umbrales para la categoría Vulnerable según el criterio de disminución poblacional. Su tamaño poblacional no ha sido cuantificado, sin embargo, tampoco se cree que se aproxime a los umbrales para la categoría Vulnerable según el criterio de tamaño poblacional pequeño. Por todas estas razones, esta especie se evalúa como de Preocupación Menor (LC)".
La ficha concluye que: "No cumple con los umbrales de ninguno de los criterios para ser clasificada en alguna de las categorías de amenaza de la UICN 3.1 (Extinta, Extinta en la Naturaleza, En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) y su amplia distribución indica que no está próxima a satisfacer los criterios". Por otra parte, en base a la literatura científica, específicamente Carneiro *et al*, (2012) es posible indicar que el Loro Choroy corresponde a una especie muy móvil que realiza desplazamientos de larga distancia en busca de áreas productivas con fuentes de alimento y sitios de descanso. En este contexto para hábitats heterogéneos y parcheados (como es el caso del área de influencia del Proyecto), los movimientos entre parches podrían variar según la disponibilidad de alimentos diario y estacionalmente. Lo anterior da cuenta que su amplia movilidad, la que responde a las variaciones de recursos en el territorio, pudiendo utilizar ampliamente el paisaje.
Respeto a la reproducción, se destaca que el Loro Choroy (*E. leptorhynchus*) corresponde a una especie que nidifica en cavidades secundarias, las que, en su mayoría, se presentan en árboles maduros, principalmente del género *Nothofagus* sp. Esta variable no es posible de observar en el área de influencia del Proyecto, ya que presenta una escasa representatividad de bosque nativo, con un número muy marginal de los árboles maduros con huecos adecuados como sitios de anidación. De acuerdo con el levantamiento de información para efectos de la Línea de Base de Flora y Vegetación del proyecto, se observó que los fragmentos de bosque nativo en el área de influencia son en gran parte de crecimiento secundario y están compuestos principalmente por árboles de menor tamaño, por lo que no representaría un área relevante para la nidificación de la especie.
Adicionalmente, se destaca de acuerdo al Informe de Tránsito aéreo (**Anexo 4.4** de la Adenda) en el área de influencia se identificó la presencia de 71 especies de aves, dentro de las cuales Choroy (*E. leptorhynchus*) fue registrado solamente durante primavera 2023, a pesar de los esfuerzos mencionados. Esta especie fue avistada en 12 estaciones de muestreo, obteniendo un total de 473 registros, de los cuales un 15,6% del total fue sobre los 60 m de altura. A continuación, se entregan los principales resultados, con el objetivo de comprender la situación actual de las aves en el área del proyecto.
de acuerdo con los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.

Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas. En relación a Choroy (*E. leptorhynchus*), se indica que la totalidad de individuos registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha.

Se hace presente que el Titular ha considerado estos nuevos antecedentes realizando una actualización de su evaluación de impactos ambientales (**Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional), en donde ha vuelto a analizar el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre,** siendo calificado como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo)**, el impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** como un impacto Negativo No Significativo (Bajo) por lo que no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la ruta migratoria de Choroy (*E. leptorhynchus*) y su reproducción.
Sin perjuicio de lo anterior con la finalidad de atenuar los efectos no significativos que el proyecto pueda generar sobre la avifauna, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs) asociados a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, y Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, los que se describen a detalle en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

En relación a lo consultado sobre el ruido, si bien no se encontraron ambientes de relevancia (como sitios de reproducción, madrigueras o similares) para aves con singularidades dentro del AI del Proyecto, de acuerdo al **Anexo 4.15.2 de la Adenda**, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre la avifauna ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 145 metros desde el Parque, para el umbral de 58 dBA, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones.
En base a esto, es que no se espera que el ruido generado por los aerogeneradores afecte en la reproducción de las aves.

Observante N°101: Miriam del Pilar Contrera Inostroza

Observación:
¿Por qué no se presenta un inventario forestal detallado? ¿Cuáles son las especies arbóreas caducifolias y perennes que se encontraron en el área de influencia?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la intervención directa del proyecto, se tiene que la superficie total a intervenir dentro de las formaciones vegetacionales corresponde a 160,67 ha. Dentro de ésta, la mayor superficie a intervenir corresponde a Cultivos con 64,381 ha (12,60% del AI). Luego le siguen las Praderas con 33,766 ha (6,61% del AI), Plantaciones forestales con 26,215 ha (5,13%), Matorrales con 21,34 ha (4,18% del AI), Bosques nativos con 2,61 ha (0,51% del AI), Bosques de exóticas con 2,49 ha (0,49% del AI), Bosques nativos: mixtos con predominancia de nativos 0,64 ha (0,13% del AI), Bosques de exóticas: mixtos con predominancia de exóticos 0,851 (0,17% del AI) y Cortinas vegetales con 1,297 ha (0,25% del AI), mientras que el resto de la superficie (7,083 ha; representando el 1,39% del AI) está destinada a Otros usos.

Tabla Áreas de intervención directa del Proyecto por unidad vegetacional

Formación			Superficie (ha)	Porcentaje del Área de Influencia
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria*	0,121	0,02
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica*	0,103	0,02
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca*	0,002	0,00
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria*	0,093	0,02
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria*	1,353	0,26
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica*	0,571	0,11
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria*	0,365	0,07
Bosque mixto reclasificado[6]		Bosque nativo (mixto predominancia nativo) (PAS148)	0,64	0,13
		Bosque de exóticas (mixto predominancia exótico)	0,851	0,17
Bosque de exóticas		Bosque de exóticas	2,49	0,49
Sub Total Bosque			**6,591**	**1,29**
Matorral		Matorral	0,197	0,04
		Matorral arborescente	4,09	0,80
		Matorral de exóticas	17,053	3,34
Sub Total Matorral			**21,34**	**4,18**
Pradera		Pradera	32,915	6,44
		Pradera con árboles	0,851	0,17
Sub Total Pradera			**33,766**	**6,61**
Plantación forestal		Plantación de *Eucalyptus globulus*	9,498	1,86
		Plantación de *Pinus radiata*	16,716	3,27
		Plantación de *Populus nigra*	0,001	0,00
Sub Total Plantación forestal			**26,215**	**5,13**
Cortina vegetal		Cortina vegetal de exóticas	1,187	0,23
		Cortina vegetal nativa	0,11	0,02
Sub Total Cortina vegetal			**1,297**	**0,25**
Cultivo		Cultivo	64,381	12,60
Sub Total Cultivo			**64,381**	**12,60**
Otros usos		Cuerpo de agua	0,376	0,07
		Medio construido	5,935	1,16
		Uso industrial	0,772	0,15
Sub Total Otros usos			**7,083**	**1,39**
Total			**160,67**	**31,45**

Fuente Tabla 14 Anexo 3.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional

No obstante, la información fue actualizada en adendas, en relación a la presencia de bosque nativo de preservación y la evaluación de impactos sobre el bosque nativo asociados al Artículo 11 de la Ley 19.300 letra b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, se indica lo siguiente:

La línea base de flora y vegetación presentó faltas de información y deficiencias desde el inicio de la evaluación y no logró la robustez señalada por el titular en adendas. Prueba de ello, es que fue en el primer Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto (ICSARA N°1) se advirtió al titular sobre la presencia de individuos de *Citronella mucronata* (comúnmente llamada naranjillo especie arbórea clasificada como vulnerable) no identificados por el Titular en la descripción de la componente de 3.10 Línea Base Hongos y Plantas del EIA, ubicados en un área que, aunque se encontraba fuera del área de corta directa del proyecto, forman parte de las formaciones de Bosque Nativo que el titular deseaba intervenir, según indicó en los antecedentes que presentó para acreditar los requisitos técnicos y formales del PAS 148 para corta de bosque nativo en el EIA.

Conforme a lo anterior, en la Adenda el titular presentó ajustes al Layout del proyecto, modificando, entre otras materias,
el diseño de caminos en el parque eólico, particularmente en dos tramos; tramo comprendido entre el acopio de materiales oriente y el AE-23 y eliminando el tramo comprendido entre el AE-24 y AE-25. Estos ajustes se realizaron considerando la presencia de individuos de la especie *Citronella mucronata* en las cercanías del proyecto. Así, el titular señalaba que "*En virtud de estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar*

de Citronella mucronata y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto es que el Titular ha modificado el tramo de camino comprendido entre el acopio de materiales oriente y el AE-23, desplazándolo hacia el oeste de su ubicación original, y ha eliminado el camino en el tramo comprendido entre el AE-24 y AE-25".

Así, las respuestas a las observaciones presentadas por el titular en la primera Adenda no reconocieron la existencia y continuidad de la formación de Bosque Nativo de Preservación presente en el área, ya que tal como el Titular señalara en dicha adenda para efectos de la primera Adenda se "ha verificado y caracterizado adecuada y detalladamente el AI definida para el componente flora y vegetación". Adicionalmente, se presentó el documento "*Análisis de Hábitat de Citronella mucronata (Naranjillo) en Formación de Bosque Nativo y su Relación con las Partes, Obras y Acciones del Proyecto Parque Eólico el Rosal*" (Anexo 4.10).

En consecuencia, considerando que el Órgano del Estado especialista y competente en estas materias, CONAF, insistía en que el proyecto, aun habiéndose modificado, implicaba corta en una formación boscosa catalogada como Bosque Nativo de Preservación, es que en el primer ICSARA Complementario se le indicó al titular que debía redefinir el área de influencia del proyecto y referirse a la presencia de bosque nativo de preservación en dicha área de influencia (sección 2 del primer Icsara Complementario), además, se le indicaron variadas incongruencias y necesidades de rectificación a los diferentes límites determinados y graficados para las unidades homogéneas de vegetación en el área.

En el mencionado primer ICSARA Complementario se le indicó explícitamente al titular que existían áreas propuestas para corta que formaban parte de un bosque nativo que posee especies en categoría de conservación y para llevar a cabo su intervención o alteración de hábitat, el titular debía tener una autorización previa de CONAF mediante Resolución Fundada y haber obtenido un Plan de Manejo de Preservación aprobado por dicha Corporación, en el cual se incluyan, entre otros requerimientos, las medidas para asegurar la continuidad de la especie en categoría de conservación señaladas en la Resolución Fundada, todo lo anterior, de acuerdo a la "Guía para la solicitud de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal" o, textual, *"realizar las modificaciones respectivas al proyecto para evitar la corta o alteración del bosque nativo de preservación."*
Se le indicó así al titular, entre otras observaciones realizadas sobre el tema en sección 6 del mismo primer ICSARA Complementario, que, textual, "*Aún no es posible descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo y sobre el bosque nativo de preservación (BNP) existente. Se detecta que existen similitudes entre el área de intervención de Bosque Nativo denominada como 3.5 en el formulario del PAS 148 y del área de BNP, determinadas por el Titular, debido a la presencia de Naranjillo. Lo anterior implicaría que se estaría cortando BNP y por lo tanto no es posible descartar que existan impactos significativos sobre este y sobre el hábitat de las especies protegidas que en el habitan. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar, rectificar y ampliar los antecedentes expuestos. Asimismo, es de importancia señalar que la presencia de la especie C. mucronata en el área de emplazamiento del proyecto, en el área de influencia o cercana a esta, debe descartarse de manera certera e inequívoca, con el objeto de resguardar su integridad y calidad futura."*

Así, debido a las observaciones realizadas, el titular, en la primera Adenda Complementaria, volvió a presentar modificaciones al Layout del proyecto, entre otras, consideró el desplazamiento de la ubicación de dos aerogeneradores y sus plataformas (AE-23 y AE-24) hacia el sur de su emplazamiento originalmente presentado. En particular, el aerogenerador AE-24 fue desplazado aproximadamente 165 metros en dirección sureste, junto con su plataforma, el camino de acceso y el tramo de retorno proyectado para la salida de los camiones. Asimismo, para garantizar una geometría adecuada del camino que permitiese el acceso de los camiones con los componentes de gran tamaño de las turbinas, se modificó la posición del aerogenerador AE-23 en aproximadamente 25 metros hacia el sur.
El titular indicaba que "*Lo anterior se debe a la realización de dos nuevas prospecciones en terreno (primavera de 2024 y verano de 2025) con la finalidad de identificar la presencia de nuevos individuos de Citronella mucronata."* y "*para efectos de que ningún ejemplar de Citronella mucronata y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto".*
A esa altura del proceso de evaluación ambiental, el titular había identificado 366 individuos de *Citronella mucronata* (Naranjillo), todos los cuales se localizarían, según el, fuera del Área de Influencia establecida para la componente flora y vegetación. Presentó también, en Anexo 4.9 de dicha adenda, un Informe de no afectación de *Citronella mucronata.*

En la Figura 20 de la mencionada primera Adenda Complementaria, se presentó la ubicación espacial de los hallazgos de Naranjillo. Allí, en el recuadro de la Figura, que presenta una escala de mayor detalle, es posible observar que el individuo de Naranjillo que es parte de un bosque nativo, más cercano a las partes y obras del proyecto, se localizaría a 84,1 metros de un camino, mientras que el límite de su hábitat (definido por el titular como el área correspondiente a un círculo de 18 m de radio que tiene como centro el tronco de un individuo adulto) se encontraría a 66,1 metros de la misma obra. Por otra parte, dicho ejemplar se encontraría a 34,1 metros de distancia del área de influencia, mientras que el límite de su hábitat se ubicaría a 16,1 metros de esta. Por lo tanto, según lo indicado por el titular, no existiría intercepción entre el hábitat y las obras, ni con el área de influencia de estas, no generándose alteración de hábitat y, por ende, no hay vulneración de lo establecido en el artículo 19 de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal N° 20.283, que protege de la afectación directa, o de la alteración del hábitat, a los individuos Especies de Flora en Categoría de Conservación que sean parte de un Bosque nativo. El resultado señalado por el titular, como se verá más adelante, según lo indicado por CONAF, proviene de una interpretación normativa errada y una determinación arbitraria del hábitat de los individuos de *Citronella mucronata*, en base a observaciones personales y el informe de Cecilia Smith (2017) para definir una distancia promedio de dispersión de sus semillas, en este caso de 18 metros el cual fue determinado para cada individuo y no para la formación boscosa.

Posteriormente, en el ICSARA Excepcional se indicó al titular que aún persistían inconsistencias en la identificación de polígonos de formaciones boscosas. Por un lado, habían rodsales definidos con la denominación "bosque mixto", definición que no existe en la normativa forestal vigente y por otro lado, se solicitó revisar todas las coberturas digitales presentadas, corregir y homogenizar la identificación de usos del suelo y coberturas vegetacionales existentes en todos y cada uno de los archivos geográficos (kmz y/o shp) y las imágenes correspondientes de diferentes capítulos, lo anterior ya que se detectó en el Anexo 3.1 PAS 148, el archivo "Uso_actual.EL_ROSAL", en el se puede apreciar la identificación de polígono en color rojo como un uso "Rotación cultivo-pradera", sin embargo, en este mismo sector, al desplegar la cobertura del Anexo 1.10 Ajuste Rodales, el cual contiene el archivo "ENG-0016_Rodalización_El_Rosal", se puede visualizar una formación boscosa definida como "bosque nativo", la cual se traslapa con la cobertura mencionada anteriormente, por lo que información que contienen no son coincidentes. Se reiteró la necesidad de redefinir las formaciones boscosas según las definiciones que contempla la ley 20.283 y el D.L. 701 y sus reglamentos para las formaciones boscosas, mejorando la rodalización de las superficies que se identifiquen como bosque nativo, bosque nativo de preservación, plantaciones forestales y especies exóticas asilvestradas, actualizando toda la información de la EIA tanto en documentación como en la cartografía digital presentada.
En observación N°12 del ICSARA Excepcional se indicó al titular textual *"12. En el "Informe de no afectación de Citronella mucronata (Naranjillo) por parte de las obras del proyecto Parque Eólico El Rosal", el Titular adopta una definición académica de hábitat a nivel de individuo —"los recursos y condiciones presentes en un área que permiten ocupación, supervivencia y reproducción de un organismo dado", para descartar la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial N°150. No obstante, omite el alcance y lo establecido en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de CONAF (2020), la cual regula lo relativo a la aplicación del PAS N°150. Tal como señala el Titular, en el mencionado informe y en su respuesta a la observación 5.12 de la Adenda complementaria, la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19, define hábitat (página 10) como "el espacio físico o localización geográfica, donde el conjunto y combinación de recursos bióticos y abióticos, en un tiempo y espacio, facilitan y fomentan el establecimiento de los individuos de una especie dada (población) y que les permite sobrevivir y reproducirse", con lo cual se entiende que el hábitat corresponde al conjunto de condiciones bióticas y abióticas que sustentan a los ejemplares dentro de la formación ecosistémica calificada como Bosque Nativo de Preservación (BNP), el cual se entiende cómo "aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías definidas en conformidad al artículo 37 de la ley N° 19.300; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad". Por lo tanto, debido a que la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N°4/2018), no contempla el otorgamiento de concesiones eléctricas para proyectos de generación eólica, se recuerda al Titular que no puede acogerse a la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, es decir no puede intervenir directamente ni alterar la formación determinada como Bosque Nativo de Preservación de Citronella mucronata. Lo anterior, debido a que, como requisito previo al ingreso del proyecto al SEIA, se requiere realizar la declaratoria de interés nacional, es decir, que la intervención directa o alteración de hábitat del Bosque Nativo de Preservación se justifique debido a que el proyecto en cuestión podría aportar al desarrollo social u sustentabilidad del territorio nacional o que adicionalmente permitiría satisfacer necesidades básicas de la población del país. Por lo tanto, de acuerdo con los*

antecedentes existentes a la fecha, el Titular no presentó de manera previa tal declaratoria, por lo que, no podría acogerse a la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, a través de la presentación de un PAS 150.
De acuerdo a la revisión de antecedentes, partes y obras del proyecto se estarían emplazando sobre áreas de ciertas formaciones boscosas, que contendrían ejemplares de la especie Citronella mucronata (Bosque Nativo de Preservación), mediante intervención directa, principalmente en las áreas de acopio del aerogenerador 27 y el camino interior que conecta las áreas de acopio e infraestructuras asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21. Lo anterior, se deduce tras la revisión de los archivos KMZ presentados por el Titular, ya que visualmente la vegetación existente en el área de emplazamiento del proyecto representaría un Bosque Nativo sin intermitencias, es decir, una formación boscosa continua. Lo anterior, sin perjuicio de que en el sector en cuestión no se haya registrado la presencia de individuos de Naranjillo, puesto que es el propio Titular quien afirma que estaríamos ante la presencia de un Bosque Nativo continuo. De acuerdo con lo señalado precedentemente, se requiere que el Titular presente antecedentes fundados y validados en terreno (cuantitativos), que permitan asegurar fehacientemente, que no se trata de un único Bosque Nativo de Preservación continuo. Para determinar lo anterior, es necesario que el Titular realice, a lo menos, un análisis comparativo detallado entre las parcelas insertas en el bosque donde se encuentra la presencia de naranjillos, respecto de las asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21 y el camino, analice en detalle aspectos tales como la composición de especies, densidades, estructura vertical y horizontal, homogeneidad u heterogeneidad de los bosques, riqueza y abundancia, especies dominantes, factores abióticos, estados de desarrollo, características del suelo, entre otros factores determinantes que permitan concluir, a través de datos cuantitativos, si se trata o no del bosque de preservación. En caso de que los resultados den cuenta que se trata de Bosque Nativo de Preservación el Titular debería presentar los antecedentes ambientales asociados al PAS 150, o bien evaluar modificaciones al layout de manera que dicho bosque no requiera ser intervenido. En caso contrario, que el área afecta cuente con la presencia de bosque nativo y se demuestre que no es parte del continuo del bosque de preservación, solo sería aplicable el PAS 148.".

En observación N°12 del ICSARA Excepcional se indicó al titular textual *"17. Aún no es posible descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo existente. De acuerdo a lo indicado en la observación asociada a la aplicabilidad del PAS 150, y lo visualizado en el archivo "ENG-0016_Rodalización_El_Rosal" aparentemente se requiere cortar bosque nativo de preservación y eso implica un efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables generado por el proyecto. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar, rectificar y ampliar los antecedentes expuestos según las observaciones de este informe referidas a la materia, y con ello aclarar fundadamente si se requiere o no de la corta de bosque nativo de preservación. Es de importancia volver a recalcar que la presencia de la especie C. mucronata en el área de emplazamiento del proyecto, en el área de influencia o cercana a esta, debe descartarse de manera certera e inequívoca, con el objeto de resguardar su integridad y calidad futura. En el contexto de la " Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" del SEA, los criterios generales para evaluar la significancia están contemplados en el inciso 2° del artículo 6° del Reglamento del SEIA, que señala lo siguiente: "Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos". Así la misma Guía indica "Debe considerarse entonces que un efecto adverso sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable puede ser significativo si se impacta un recurso propio del país que sea escaso, único o representativo", para luego mencionar algunos ejemplos de recursos escasos, únicos o representativos, dentro de los cuales se menciona la "Comunidad de flora remanente o relicta". Definiendo Relicto como "del inglés Relic, remanente de vegetación que permanece al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original", que sería el caso, al menos, del bosque nativo de preservación existente en la zona."*

Así, debido a las observaciones realizadas, en la segunda Adenda Complementaria (Excepcional), el titular, en última adenda, optó por insistir en que las formaciones boscosas que necesitaba cortar no pertenecían al bosque nativo de preservación existente, indicando también que el proyecto no alteraría el hábitat de las especies en categoría de conservación existentes en él.

Respecto a la definición de hábitat, el titular reitera su interpretación normativa, insistiendo en que la ley orienta a la protección del hábitat en función del individuo, entendiendo el hábitat de un individuo como *"el espacio donde desarrolla sus funciones vitales —persistencia y reproducción—, incluyendo el área de abastecimiento lumínico, hídrico y de nutrientes, así como la zona donde ocurre la dispersión de semillas y el establecimiento de plántulas (Begon et al., 1990)*". Aseverando entonces, que la distancia de dispersión de semillas se considera una variable adecuada para determinar la extensión del hábitat. Al respecto, la CONAF indicó *"....la Corporación mantiene su postura respecto a la interpretación y aplicación de la norma en comento, por lo cual el titular debió utilizar la definición de hábitat establecida en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de CONAF (2020), la cual regula lo relativo a la aplicación del PAS Nº 150. Adicionalmente, respecto a la definición de hábitat, y los antecedentes presentados por el titular para determinar que la formación en cuestión no corresponde a una formación boscosa continua, la Corporación señala lo siguiente:*

1. Respecto de la definición de hábitat y su distancia, el titular considera la dispersión de semillas como la variable más adecuada para especies hermafroditas, asumiendo que Citronella mucronata realiza autopolinización, sin considerar lo señalado por Corvalan et al (2023), quien asevera que no todas las especies monoicas realizan este proceso y en C. mucronata no se puede afirmar, ya que no existen antecedentes. Por otra parte, la definición de hábitat basada sólo en patrones de dispersión, estarían generando subpoblaciones aisladas y compuestas por sólo un individuo, lo que carece de lógica y un pensamiento ecológico integrativo.

Además, el titular hace solo alusión a la dispersión por gravedad y en ningún caso aborda la dispersión por zoocoria, sin considerar la autoecología de la especie y sus interacciones biológicas, como la existencia de aves o animales menores que pueden dispersar los frutos de la especie. Pese a no conocerse a cabalidad los dispersores de la especie, el fruto corresponde a una drupa, develando una adaptación para la dispersión por zoocoria, que al igual que otras especies del género en el mundo presentan esta relación con la avifauna (Corvalan et al, 2023).
Asimismo, se hace alusión al informe de Cecilia Smith (2017) para definir una distancia promedio de dispersión, en este caso fue de 18 m según observaciones realizadas por el titular, pero se omite la información sugerida por el informe, de 30 a 40 metros de los individuos parentales, considerando que las observaciones de naranjillo fueron esporádicas y no existe información del muestreo realizado por el Titular para definir esta distancia de 18 m, ni la representatividad de la misma.
En esta misma línea, si bien la regeneración bajo árboles padre es homogénea y agrupada inicialmente, esto se ve modificado con el desarrollo de los individuos, considerando que Citronella mucronata es originario de bosques neotropicales, donde debido a la gran biodiversidad que estos presentan, estas especies han evolucionado hacia una estrategia de regeneración de individuos aislados.
Al respecto, es posible observar zonas donde el naranjillo y su regeneración se encuentran agrupadas, pero la teoría planteada por el titular no logra explicar el distanciamiento de naranjillos aislados a más de 100 metros, tal como el naranjillo juvenil registrado por la Corporación en la visita a terreno realizada el lunes 1 de diciembre de 2025, el cual no se encuentra consignado por el titular, y se sitúa a 187 metros del último registro del titular (Coordenadas 736468,39 m Este y 5868064,95 m Sur; WGS84, H18), presentando mayor cercanía al área señalada por el titular como "sin naranjillo".

Respecto a las formaciones vegetacionales de bosque nativo que pretende cortar y la hipótesis del titular de que "*los rodales donde se ejecutará la intervención son distintos a aquellos donde se han establecido los registros de la especie y por consiguiente representan hábitat distintos*", CONAF indica lo siguiente:

a. Ante la "posibilidad de que pueda existir un continuo de masa boscosa pero que en su interior o durante la extensión de dicha masa arbórea puedan coexistir distintos tipos de rodales los cuales pueden diferir tanto en composición de especies, dominancias, coberturas como en estructura (P.117 de la Adenda)", el titular cita a Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2017, 2da ed.), Donoso (1981), Armesto (2007) y Amigo (2012).
En primer lugar, es fundamental aclarar que el titular está usando indistintamente dos conceptos técnicos que tienen jerarquías y significados diferentes, mientras que "rodal" tiene una función forestal-operativa, "formación" es un concepto ecológico-funcional. Los rodales son las piezas locales que, agregadas, conforman la unidad de la formación vegetacional. Por lo tanto, que los rodales presentan distinta abundancia de especies, solo demuestra la heterogeneidad natural de un mismo bosque, no un cambio de formación o ecosistema.
En segundo lugar, el argumento sobre la existencia de "mosaicos de vegetación por gradientes microclimáticos" no es aplicable al presente caso. Los antecedentes entregados por el titular en el EIA (Anexo 3.6 Geología y

Geomorfología, Anexo 3.8 LdB Hidrología e Hidrogeología y Anexo 3.9 Suelo) demuestran que el área de emplazamiento corresponde a una única unidad geomorfológica de Terraza Fluvio-Glacio-Volcánica local, con topografía plana a suavemente ondulada de origen cuaternario. Además, las calicatas asociadas a la formación (Calicatas 32 y 33) pertenecen a la misma Serie Santa Teresa (STT-1), cuya propia línea de base define por su drenaje pobre y saturación estacional prolongada (8 meses), condición que es ratificada en el Anexo 3.1 LB Suelo de la presente adenda, donde se confirma la saturación hídrica de los suelos como un rasgo estructural permanente. Respecto al anexo de hidrología, la formación en cuestión se encuentra asociada al Estero El Acacio (Puntos de Terreno C07 y C11), el cual presenta una longitud de 5 km, un ancho de 0,5 m y una profundidad de 0,2 m, con dirección Este a Oeste. A ello se suma que, según lo observado en terreno los días 1 y 2 de diciembre por este Servicio, se confirma que el Estero El Acacio actúa como eje integrador del sistema hídrico local y como corredor biológico, desde el sector sin Naranjillo (Este, aguas arriba) hasta el sector con Naranjillo (Oeste, aguas abajo), se observaron manchas de anegamiento intercaladas con flujos móviles, conformando un mismo corredor húmedo continuo.

En síntesis, la información geomorfológica, edáfica e hidrológica disponible muestra que el sector conforma una unidad continua y homogénea, sin variaciones microclimáticas que permitan sostener la existencia de mosaicos de vegetación.

b. Respecto de la Figura 37. Rodalización de la unidad vegetacional asociada al sector sur oriente del Proyecto, la zonificación propuesta es una subdivisión arbitraria y excesiva de la vegetación, el Titular segrega una formación vegetacional continua en múltiples unidades basándose en variaciones menores de especies acompañantes, ignorando la homogeneidad de las especies estructurales dominantes (Quillaja saponaria, Peumus boldus, Luma apiculata) descrita en el Anexo 3.10 del EIA y en la presente Adenda.

Asimismo, la Figura 38. Identificación de los rodales de estudio presenta una representación sesgada de la realidad, el titular omite la presencia de los rodales de Bosque Nativo de Preservación que conectan físicamente los sectores "Naranjillo Oeste" y "Naranjillo Centro". Al excluir esta matriz boscosa se genera una falsa apariencia de fragmentación y aislamiento de las poblaciones de Citronella mucronata.

Figura 1: En verde los rodales de Bosque Nativo de Preservación no considerados en el estudio, los puntos negros corresponden a naranjillos reconocidos por el titular.



c. Respecto de la Figura 39. Ubicación de los puntos de muestreo ejecutados para los rodales con presencia de naranjillo y para aquellos sin presencia de naranjillo y la Tabla 21. Coordenadas UTM (WGS84-H18S) de la ubicación de los puntos de muestreo levantados en terreno y su relación con el rodal a levantar, al analizar el diseño de muestreo, se identifican errores metodológicos que comprometen la validez de los resultados. Las coordenadas espaciales de los puntos PM 10, PM 11 y PM 30 muestran que estos se ubican en el rodal "Sin Naranjillo", pero en la Tabla 21 están dentro del rodal "Con Naranjillo". A ello se suma un vacío de información de casi 400 metros lineales en la zona de transición entre ambos sectores (entre PM 29 y PM 30), precisamente donde se debería concentrar el esfuerzo de muestreo para caracterizar adecuadamente la continuidad del bosque. Más aún, los puntos

10, 11 y 30 no fueron incluidos en los cálculos del análisis multivariado, lo que implica que una proporción importante de los sectores "Con" y "Sin" Naranjillo no fue evaluada. Esta omisión, junto con la ausencia de información de los puntos 8, 10, 11 y 30, pese a su cercanía inmediata al sitio de asociación "Naranjillo Centro" evidencia que la matriz de datos empleada no representa fielmente la continuidad de la vegetación en terreno y, por ende, no permite sustentar las conclusiones presentadas por el titular.

d. Respecto de la caracterización somera y general de los tres rodales que se encuentran en análisis (P.125 de la Adenda), la separación en composición que plantea el Titular entre rodales "Con Naranjillo" y "Sin Naranjillo", corresponde a un resultado aparente derivado de la forma en que se aplicó el análisis y no a una variación ecológica real. Los datos entregados por el titular demuestran la misma matriz florística, tanto en "Naranjillo Oeste" y "Naranjillo Centro" como el rodal "sin Naranjillo" comparten las mismas especies estructurales: Quillay (45 individuos en el sector "Sin Naranjillo" y 39 en el sector "Con Naranjillo"), Arrayán (44 individuos en el sector "Sin Naranjillo" y 28 en el sector "Con Naranjillo"), Pitra (30 individuos en el sector "Sin Naranjillo" y 42 en el sector "Con Naranjillo"), además de otras como Boldo, Peumo, Litre, Maitén y Maqui. Este aspecto es relevante dado que si dos parches de bosque tienen las mismas especies principales, corresponden al mismo tipo forestal. Las variaciones en abundancia (más Quillay en un sitio, más Boldo en otro) son parte de la heterogeneidad natural de cualquier bosque, y no justifican tratarlos como ecosistemas distintos. En conjunto, todas las evidencias muestran que el área corresponde a una única formación ribereña del tipo Bosque Intrazonal Lumo–Myrceugenia exsucca, según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2006). Esto coincide con lo descrito por Donoso (1981) para el Tipo Forestal Esclerófilo, Subtipo Bosques Higrófilos de Quebradas, caracterizados por especies hidrófilas como arrayán, pitra y naranjillo que se desarrollan en quebradas y cursos de agua. En este contexto, la presencia de naranjillo únicamente en ciertos puntos obedece a diferencias en el grado de perturbación dentro de una misma unidad ecológica y a la autoecología sombra tolerante de la especie. Además, la continuidad del bosque ribereño en todo el tramo evaluado responde a la protección establecida por el DS 82 (Reglamento de Aguas, Suelos y Humedales), normativa que limita la corta y remoción de vegetación de ribera y que ha permitido la permanencia de estos remanentes a lo largo del tiempo. Esto se hace especialmente evidente en aquellos sectores donde el bosque se ensancha, coincidiendo con áreas de mayor anegamiento natural, lo que refuerza aún más su carácter de comunidad higrófila continua y dependiente de la humedad edáfica.
Asimismo, las supuestas "especies indicadoras" del sector sin Naranjillo (Rubus ulmifolius y Aristotelia chilensis) no evidencian un hábitat diferente, sino estados sucesionales asociados a intervención antrópica. Según los propios datos entregados por el titular Luma apiculata, Aristotelia chilensis y Myrceugenia exsucca, todas propias de bosques higrófilos intrazonales dependientes de humedad edáfica, se distribuyen en todos los sectores, confirmando la continuidad hidroecológica del Estero El Acacio. Además, el propio Titular reconoce que el rodal sin Naranjillo presenta Luma apiculata, Blepharocalyx cruckshanksii, Myrceugenias y Salix sp., todas especies típicas de suelos húmedos o con anegamiento. Esto demuestra que ese sector mantiene exactamente las mismas condiciones hidrológicas y edáficas que permiten el desarrollo de la comunidad higrófila donde se inserta el Naranjillo, es relevante destacar que según Corvalán et al (2023), Citronella mucronata muestra una gran adaptabilidad a diferentes condiciones hídricas, por lo cual una mayor humedad no explica la presencia o ausencia de la especie.
En síntesis, no existen bases florísticas para separar los rodales en unidades distintas. La evidencia muestra un solo sistema ribereño continuo, donde varían las abundancias y la ausencia de Naranjillo se explica por perturbación y no por un cambio de ecosistema. Lo cual se condice con lo observado en terreno, una formación continua donde el estrato arbóreo dominante es constante (Quillaja saponaria, Peumus boldus, Luma apiculata).

Por otro lado, en relación a la metodología bioestadística utilizada por el Titular para sostener la existencia de "hábitats distintos" CONAF indica que esta presenta una falta de pertinencia conceptual que invalida sus conclusiones, indicando textual "*Los métodos aplicados (Bray–Curtis, PCA con transformación de Hellinger, PERMANOVA e IndVal) son herramientas propias de la ecología de comunidades que permiten detectar diferencias en la composición florística actual, sin embargo, no permiten atribuir esas diferencias a la existencia de unidades vegetacionales distintas. En un paisaje intervenido, estos análisis reflejan principalmente el efecto de la perturbación antrópica, generando disimilitudes estadísticas que corresponden a variaciones de estado dentro de un mismo hábitat y no a un recambio ecosistémico. El Titular comete así un error de interpretación al utilizar indicadores basados en abundancias momentáneas para justificar la existencia de "hábitats distintos", desconociendo que la identidad del bosque está definida por atributos estructurales que permanecen constantes en toda el área evaluada. Los resultados de las pruebas de bioestadística realizadas por el titular están basadas principalmente en abundancias, sin considerar o comparar especies dominantes, acorde a la estructura vertical. A lo anterior se suma que el diseño muestral es*

desbalanceado y presenta un tamaño reducido en el grupo "Naranjillo Oeste" (n = 5), lo que limita la robustez estadística de los análisis y aumenta la probabilidad de obtener patrones poco representativos. Para evaluar adecuadamente la posible existencia de unidades vegetacionales distintas, habría sido necesario un muestreo continuo que cubriera la zona de transición entre sectores "con" y "sin" Naranjillo.
Incluso aceptando la metodología propuesta, los propios resultados no respaldan la existencia de formaciones diferentes. En cuanto a los resultados de diversidad alfa, de acuerdo a los datos y las propias conclusiones del titular, entre "Naranjillo Centro" y "Sin naranjillo" no existen grandes diferencias, presentando riquezas promedio similares no es posible aseverar que exista disimilitud entre ambas formaciones.
Respecto a los resultados de la diversidad beta se muestran una alta disimilitud entre las asociaciones y también presentan una alta disimilitud dentro de sus asociaciones. Es decir las mismas formaciones dentro de estos rodales establecidos por el titular son disímiles. Por lo tanto, no es posible determinar diferencias entre los rodales, considerando que entre las parcelas presentadas para el rodal "sin naranjillo", presenta mediciones muy similares a las presentes en la asociación "Naranjillo centro", en los 2, 5, 6, 9, 12 y 13. Asimismo, el valor elevado de Bray–Curtis (0,815) entre Naranjillo centro-Sin Naranjillo, se explica por la alta abundancia de *Rubus ulmifolius* y no por un recambio florístico propio de ecosistemas distintos.
En el PCA, las parcelas se ordenan únicamente según la variación en las abundancias relativas de las especies. Así, si un sector presenta mayor intervención y, en consecuencia, una mayor abundancia de *Rubus ulmifolius*, el análisis separará visualmente ambos grupos en el gráfico, incluso cuando pertenecen al mismo hábitat. En este caso, la separación *observada refleja diferencias en abundancias asociadas a distintos niveles de perturbación, sumada a la heterogeneidad propia de la formación, y no un recambio florístico que permita interpretar la existencia de hábitats distintos.*
El PERMANOVA detecta diferencias estadísticas en la composición de especies entre grupos, pero este resultado no implica necesariamente la existencia de hábitats distintos. En este caso, el análisis está condicionado por dos fuentes clave de sesgo: (i) el fuerte desbalance del diseño muestral, con un tamaño muy reducido en "Naranjillo Oeste" y, además, la ausencia completa de muestreo en un tramo de aproximadamente 400 metros asociado a la zona de transición entre "Naranjillo Centro" y el sector "Sin Naranjillo" lo que genera un vacío de datos justamente donde debería evaluarse la continuidad del bosque; y (ii) la presencia de especies altamente dominantes en sectores más perturbados, como Rubus ulmifolius, que generan contrastes en abundancia suficientes para producir significancia estadística aun dentro del mismo tipo de bosque. Bajo estas condiciones, el PERMANOVA refleja diferencias en la composición actual vinculadas a niveles de intervención y no un recambio florístico que permita sostener la existencia de unidades vegetacionales distintas ni de un límite ecológico real entre sectores.
Finalmente, el análisis IndVal identifica a Aristotelia chilensis como especie indicadora del sector, resultado que es coherente con un estado sucesional temprano dentro del mismo bosque higrófilo, y no con la presencia de un tipo de hábitat distinto.
Por lo tanto, como no es posible determinar que efectivamente las asociaciones determinadas por el titular corresponden a formaciones diferentes, las pruebas siguientes pierden fuerza y validez.

Respecto al análisis de las variables abióticas medidas por el titular, también para demostrar que las formaciones vegetacionales de bosque nativo donde se encuentran los naranjillos comparadas con aquella zona de bosque nativo donde se requiere corta por parte del proyecto, CONAF indica que *"....no es posible validar los datos, tal como se mencionó por parte de la Corporación en la reunión de Lobby 1944925 sostenida con el SEA y el titular, con fecha 12 de septiembre de 2025, existen diversas condiciones dentro de una formación, tales como zonas cubiertas totalmente, y áreas más abiertas como claros o situaciones de borde, en la cuales es normal que difieran estos parámetros, por lo cual estas mediciones no permiten delimitar formaciones, menos su continuidad. Por lo tanto, dado que con la información proporcionada no es posible ubicar donde se realizaron las mediciones y si estas corresponden a situaciones similares y comparables, en cuanto a su temporalidad y momento de medición que permitan evaluar correctamente las mediciones, estos datos no aportan datos relevantes al análisis a juicio de esta Corporación.*
En línea con lo anterior, en los datos y gráficos presentados por el titular para las diferentes variables medidas, temperatura del suelo, Capacidad de intercambio catiónico, humedad del suelo, temperatura ambiental, humedad ambiental e iluminancia, para los rodales determinados por el titular como "Naranjillo centro" y "Sin naranjillo", dadas las barras de error, no es posible observar diferencias significativas en la gran mayoría de las variables.
En conformidad con todos los antecedentes antes expuestos, esta Corporación concluye que la formación en cuestión corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación, debido a la presencia de Citronella mucronata, la cual se encuentra en categoría Vulnerable (VU). Por lo cual, el proyecto no cumple con la legislación ambiental

vigente dada la intervención y alteración de hábitat que genera la plataforma del aerogenerador AE-27, el área de intervención asociada en específico del área de acopio 27 permanente, la red eléctrica de media tensión 33kV y el camino que une el aerogenerador AE-21 a los aerogeneradores AE-25, AE-26 y AE-27. También, la red eléctrica de media tensión 33kV y el camino que une el aerogenerador AE-21 al aerogenerador AE-20. Así como la intervención y alteración por parte del área de intervención asociada al camino que une los aerogeneradores AE-23 y AE-24."

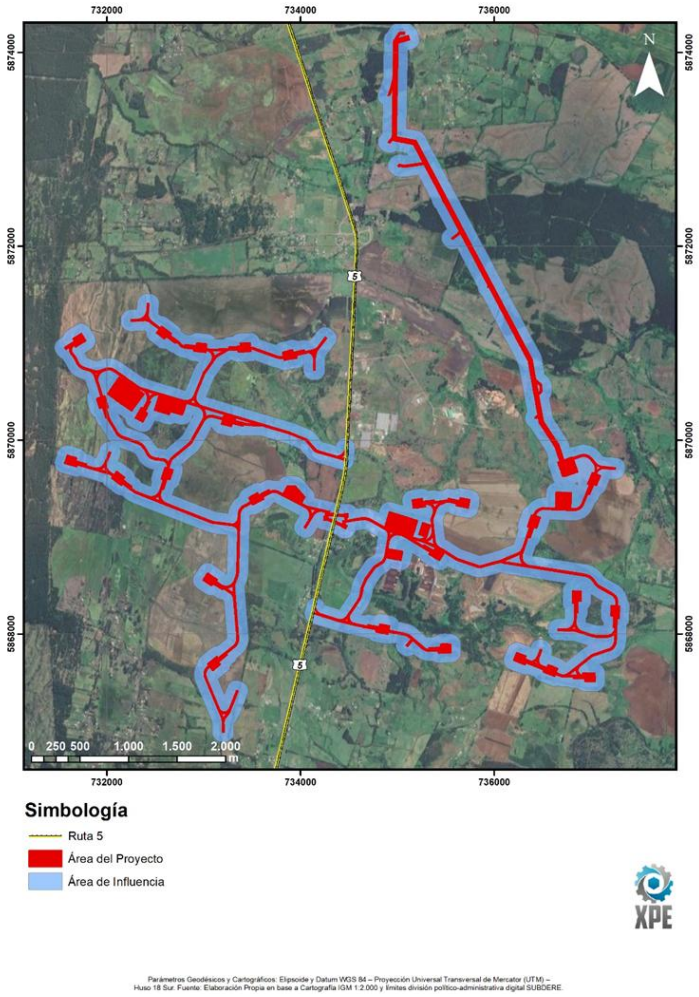
Así, con todo, la Dirección Regional del SEA concluye que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de más de 360 individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo del centro sur de Chile.
La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación
y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de la especie, sino todas las relaciones ecosistémicas del bosque, ya que este componente interactúa con otros, como la fauna, produciéndose un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo.

En consecuencia, no es posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo ni a nivel ecosistémico. Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Observación: ¿Cómo se definió el AI para hidrología e hidrogeología? ¿Se tuvo en consideración las condiciones de escurrimiento y flujo de los diferentes cuerpos de agua, tanto superficial como subterránea?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Área de Influencia para el presente componente no se redefine, se define como al área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 [m] entorno a este manteniendo el mismo valor, en relación a los ajustes mínimos de layout que tiene el proyecto en la presente adenda complementaria.
Entonces, el área del Proyecto comprende el trazado del eje de los caminos proyectados en planta, plataformas de aerogeneradores y conducciones eléctricas, por lo tanto, el área de influencia definida para esta componente considera la superficie mencionada más un buffer de 100 metros en torno a su perímetro, con el fin de considerar aquellos cuerpos de agua cercanos cuyas crecidas o cambios estacionales podrían alcanzar el Proyecto, para este caso en particular se ha considerado la zona de inundación del estero Bollontué calculada para un periodo de retorno de 100 años (área de inundación más amplia calculada) que otorga un buffer de 98 metros aproximados a las obras del Proyecto. Esto se basa en la necesidad de incluir todos los cauces de acuerdo con su definición – superficie que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas – que componen la red hidrológica, de acuerdo con la definición del artículo 2 del Decreto 40, Aprueba reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente.

Figura Área de Influencia Hidrología e Hidrogeología.



Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria.

Para mayor detalle sobre la Línea de Base de Hidrología se puede revisar en el Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria.

Observación: ¿Cuál es la profundidad de las calicatas?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a su consulta, para el estudio de la profundidad del nivel freático, se realizaron dos campañas de exploración. La primera corresponde al estudio de calicatas, realizado desde el 27 al 29 de abril 2022, mientras que la segunda se relaciona con el estudio de sondajes, realizado entre el 27 de abril y el 5 de mayo de 2022. Durante estas campañas de exploración se ejecutó lo siguiente:

- 14 calicatas de entre 0,35 y 3,5 m de profundidad.
- 5 sondajes de 30,0 m de profundidad.

A su vez, en esta Adenda Excepcional se realizó una campaña complementaria realizada en agosto de 2025, en la cual se reevaluaron 12 puntos representativos de las campañas previas (2022 y 2023-2024).

Observante N°102: Mónica Del Carmen Lavín Soto

Observación: Dado que los aerogeneradores son más altos que el promedio de los aerogeneradores de otros proyectos en Chile, se solicita al titular indique por qué eligió este tipo de aerogeneradores para su proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular aclara que en el mercado actual existen variados productores y proveedores de aerogeneradores. La tecnología eólica avanza constantemente, y los aerogeneradores de última generación permiten producir energía de forma cada vez más eficiente. Existe un componente denominado "shear", esto se refiere a cómo cambia la velocidad del viento a diferentes alturas desde el suelo hasta arriba. Cuando planificamos proyectos como parques eólicos, se estudia este cambio para seleccionar los aerogeneradores donde el viento sea más fuerte y constante, así podemos producir más energía de manera más eficiente y sostenible.
Dicho esto, se indica que el modelo mencionado en la presentación del Proyecto corresponde a un modelo referencial, el cual, junto con el proveedor definitivo, será definido una vez obtenida la RCA. No obstante, los aerogeneradores a utilizar cumplirán con los parámetros técnicos necesarios para las condiciones del área de emplazamiento.

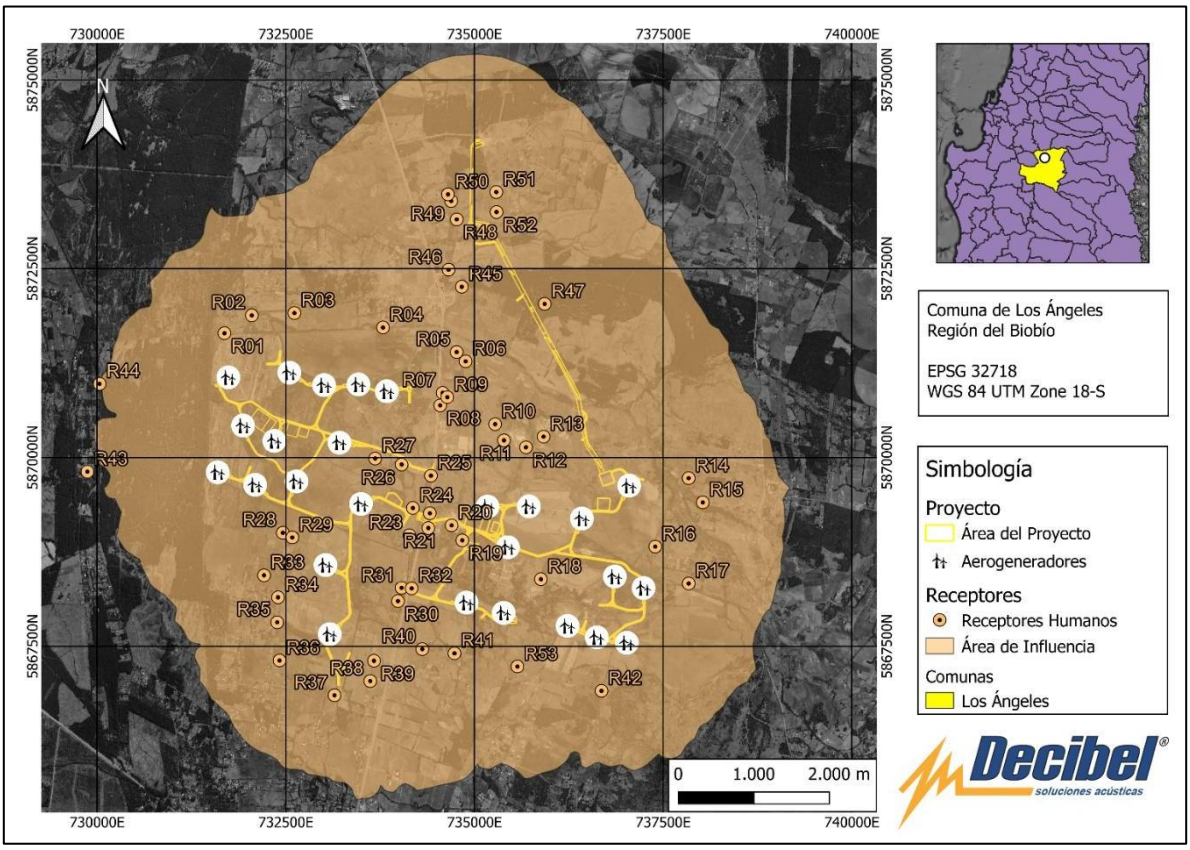
Observación: Debido a que se usarán maquinarias, en forma simultánea, se solicita al titular reevaluar el impacto del uso de estas máquinas en forma conjunta y señalar cuáles serán las medidas de control que sean efectivamente aplicables y verificables.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El titular señala que, para evaluar las emisiones de ruido que podrían generarse en las distintas fases del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, el cual fue actualizado en esta Adenda Complementaria y cuyos detalles están en el Anexo 4.3. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.
El estudio evalúa los niveles de ruido y vibraciones que generará el proyecto en las fases de construcción, operación y cierre. Durante la fase de operación respecto a la que consulta el observante, se consideraron las fuentes de ruido diurnas y nocturnas, siendo la principal fuente de emisión el funcionamiento conjunto de los aerogeneradores y las demás instalaciones del parque eólico, incluida la línea de transmisión eléctrica.
Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del método Nórdico NORD 2000, que permite una evaluación precisa en diversas condiciones climáticas. Este modelo es particularmente adecuado cuando la velocidad del viento supera los 5 [m/s], ofreciendo una evaluación más exacta en situaciones donde otras metodologías pueden ser menos confiables.
El modelo considera la velocidad del sonido efectiva, que es la combinación de la velocidad del sonido en el aire y la velocidad del viento en la dirección del sonido. Esto permite simular cómo se dispersa el sonido en diferentes condiciones atmosféricas, teniendo en cuenta factores como las turbulencias y las características del terreno.
Por otro lado, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante, con un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

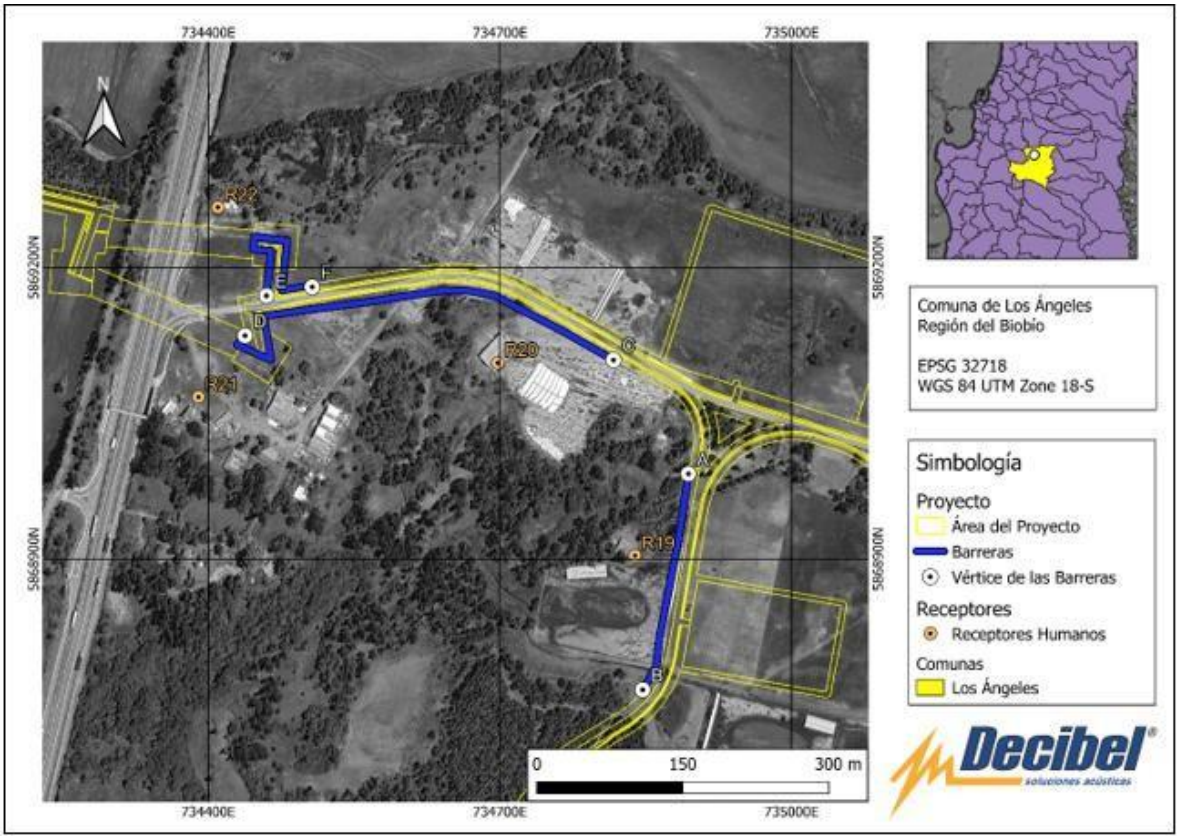
Para identificar los posibles cambios respecto de la situación base en relación a los niveles de ruido y niveles de vibraciones existentes en el área del proyecto, se determinó el Área de Influencia (AI) en función de la existencia de asentamientos humanos que se pudiesen ver afectados por un aumento en los niveles de ruido y/o vibraciones.
En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en la campaña de medición.
Para el cálculo del área de influencia, se considera la situación más desfavorable, de esta manera se utiliza el frente de trabajo de mayor emisión, el cual corresponde a "Movimiento de tierra" con una potencia Lw = 114 dB(A) para los receptores cercanos al parque, para los receptores cercanos a la LAT se considera la emisión del frente de "Habilitación de caminos" con una potencia Lw = 112 dB(A). También se considera el menor nivel de ruido de fondo medido, el cual es 37 dB(A) obtenido en el punto de medición R35.
Por lo tanto, se puede calcular la distancia a la cual se iguala el ruido de las fuentes con el ruido de fondo medido de acuerdo con la proyección realizada en el software SoundPlan según lo estipulado en la sección 4.2 del presente estudio, ingresando un frente único de trabajo como fuente puntual para la construcción (debido a que es la fase con mayores emisiones).
En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Figura. Área de Influencia de ruido.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Para el caso de la fase de construcción y cierre, debido a las superaciones normativas respecto a los máximos permitidos durante el periodo diurno, fue necesario proponer barreras acústicas en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48). Las barreras pueden ser de carácter móvil, con dimensiones de al menos de 3,66 x 50 metros (alto por largo). Esta barrera deberá permanecer durante todo el tiempo que se extiendan las actividades de construcción, debiendo ser trasladada toda vez que el frente de trabajo avance en las actividades. La materialidad de dicha barrera corresponde a madera OSB de 18 mm de espesor, que cumple con el mínimo requerido para su efectividad como barrera acústica, de 10 kg/m². Es importante en la instalación de la barrera no dejar ninguna abertura por la que se pueda filtrar el ruido hacia el sector de los receptores protegidos por su efecto, esto incluye aberturas a nivel de suelo y entre los paneles, asimismo debe mantenerse en buen estado durante todo el tiempo de su utilización, para no producir insuficiencias en la sombra acústica otorgada.
A continuación, se señala la posición geográfica que debe ocupar la barrera acústica móvil para los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48 a lo largo de todo el proyecto, es importante señalar que la barrera debe tener un largo mínimo de 50 metros y debe cubrir por lo menos 15 metros por lado para cada fuente.
Figura Detalles de barrera acústica móvil para receptores R19, R20, R21 y R22



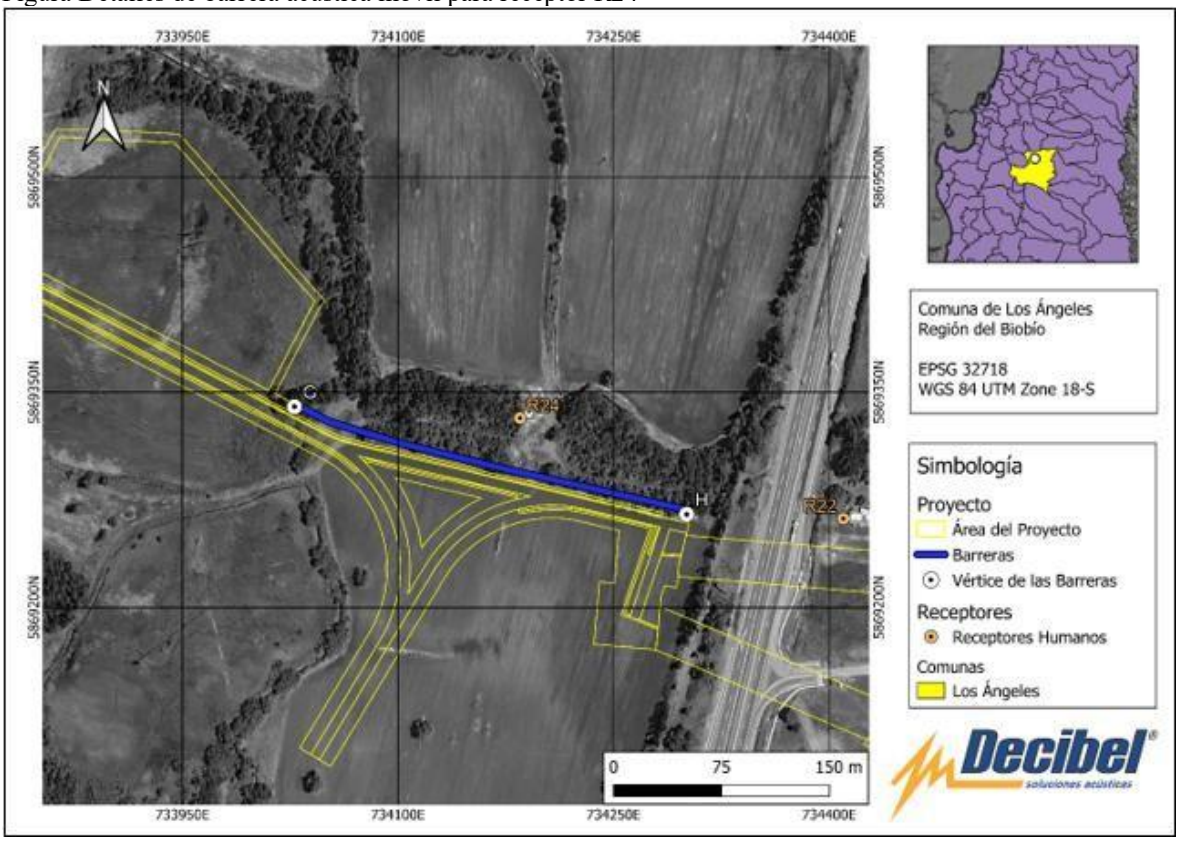
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptores R19, R20, R21 y R22

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		Norte	
A	734894	5868988	**230 metros**
B	734847	5868766	
C	734817	5869105	**475 metros**
D	734438	5869130	
E	734460	5869171	**196 metros**
F	**734507**	**5869180**	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura Detalles de barrera acústica móvil para receptor R24



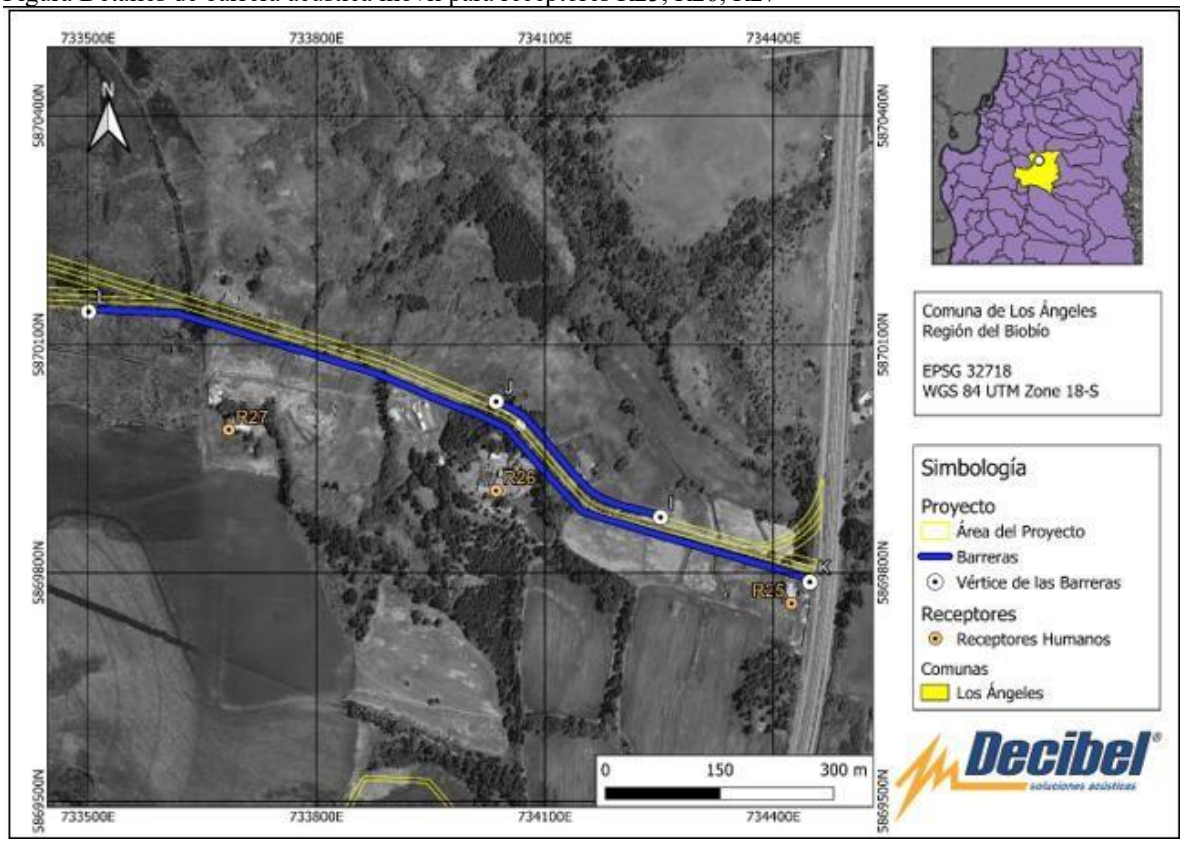
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R24

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H		
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera		**Distancia de la Barrera**
Este	Norte	
G 734028	5869340	**285 metros**
H **734301**	**5869265**	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura Detalles de barrera acústica móvil para receptores R25, R26, R27



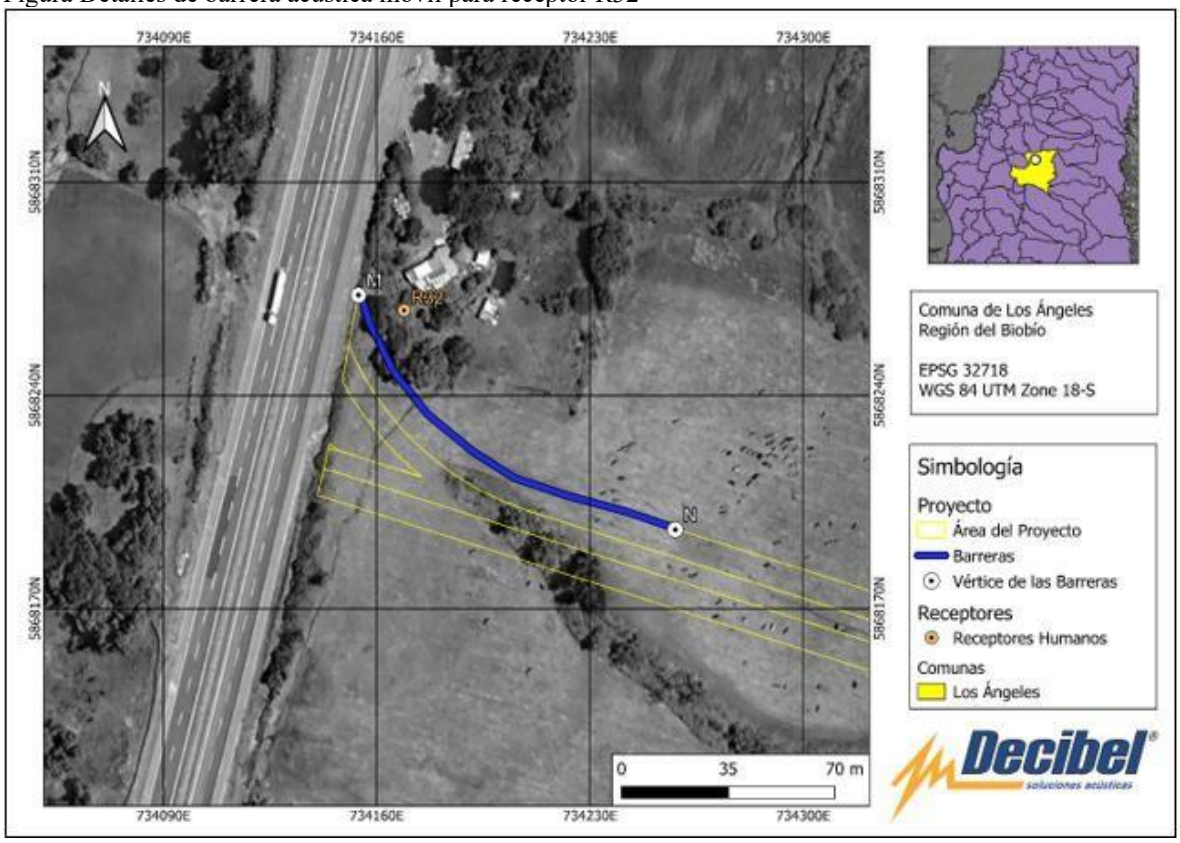
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla Detalles de barrera acústica móvil para receptores R25, R26, R27

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		Norte	
I	734252	5869873	**270 metros**
J	734036	5870025	
K	734448	5869788	**1035 metros**
L	**733501**	**5870143**	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura Detalles de barrera acústica móvil para receptor R32



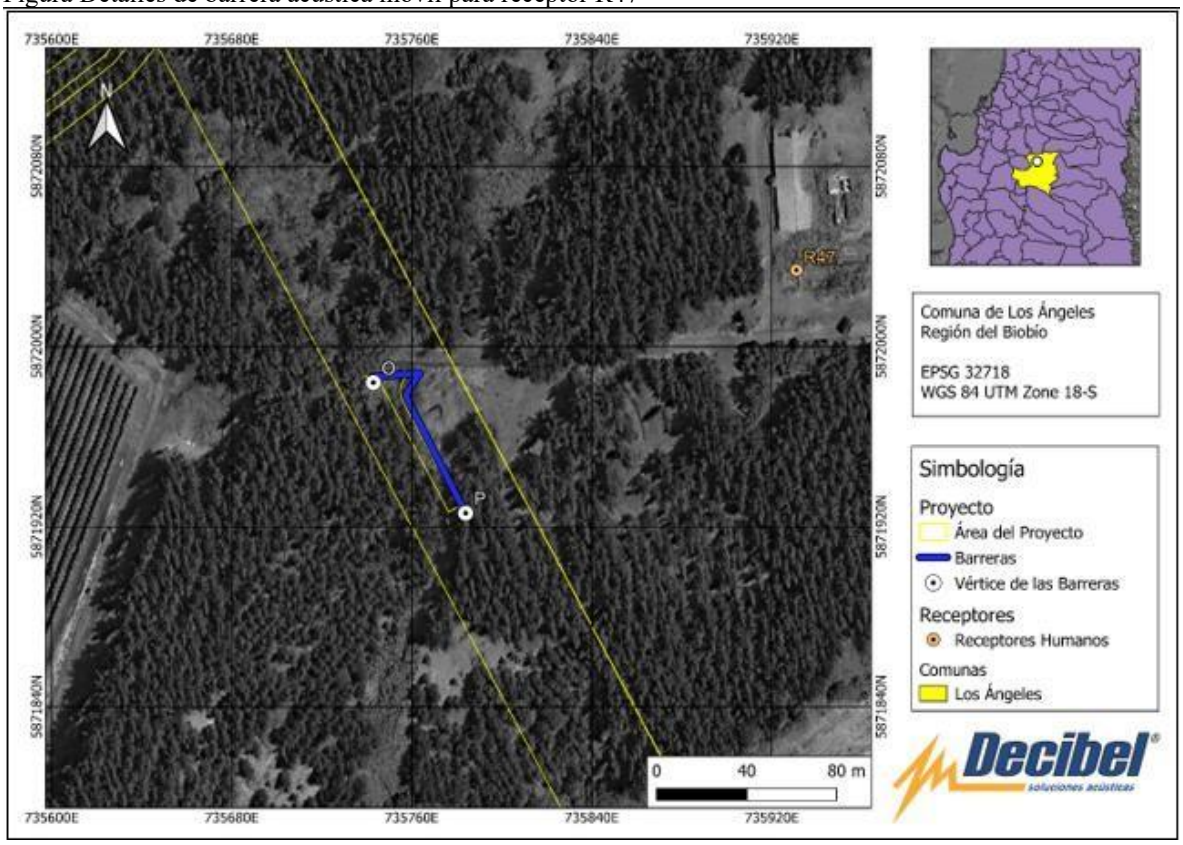
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R32

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		Norte	
M	734154	5868273	**138 metros**
N	**734258**	**5868196**	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura Detalles de barrera acústica móvil para receptor R47



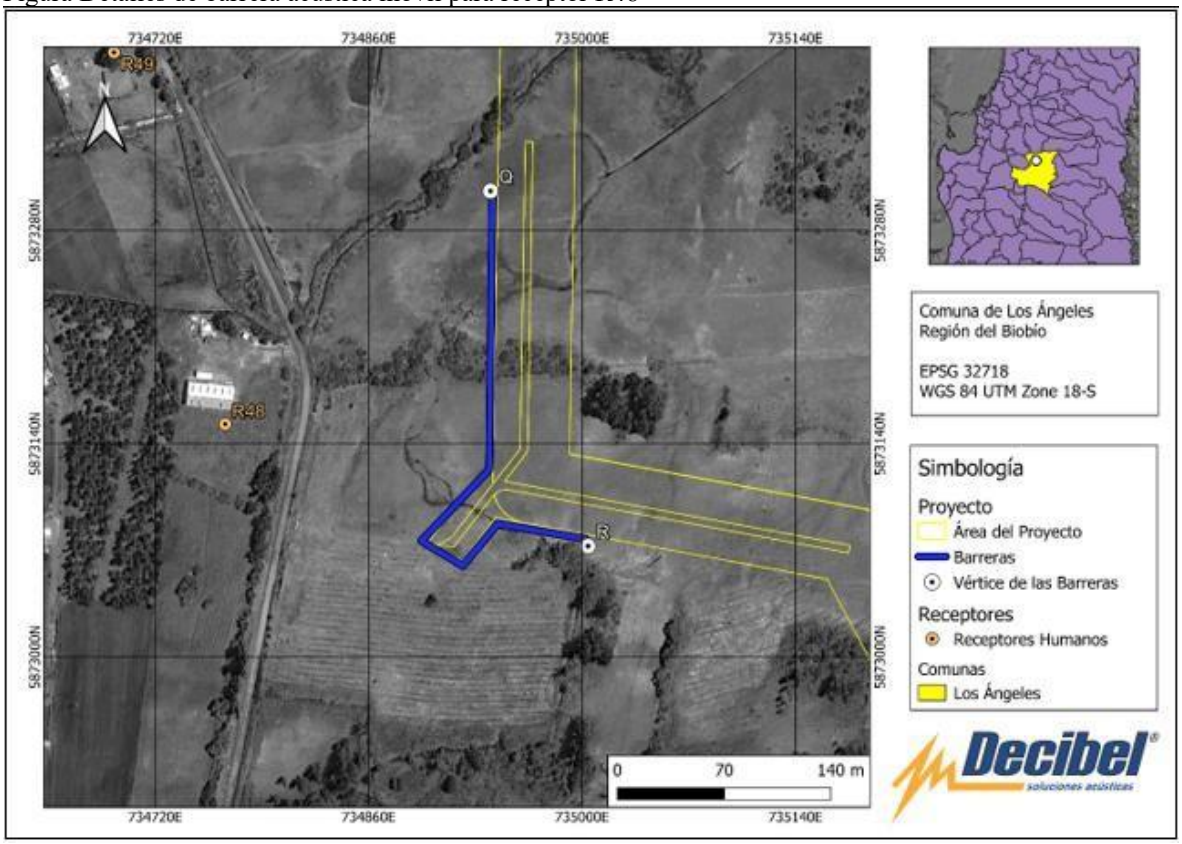
Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla Detalles de barrera acústica móvil para receptor R47

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H			
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera			**Distancia de la Barrera**
Este		Norte	
C	735743	5871984	**90 metros**
P	**735784**	**5871926**	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura Detalles de barrera acústica móvil para receptor R48



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Detalles de barrera acústica móvil para receptor R48

Coordenadas WGS 84 Huso 18 H		
Vértices Correspondientes a los límites de la barrera		**Distancia de la Barrera**
Este	Norte	
Q 734943	5873306	**375 metros**
R **735004**	**5873073**	

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Figura Ubicación de la barrera y la fuente.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Adicionalmente al uso de la barrera obligatorio en los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48, es necesario generar restricciones de uso de maquinaria en segmentos determinados del área del proyecto, los cuales son necesarios implementar para generar cumplimiento diurno en los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. A continuación, se señala el límite establecido para cada receptor.

Tabla. Restricción de maquinaria.

Receptor	**Nivel Máximo en el segmento delimitado**	**Observaciones**
R19	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	**La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)**
R20	105 dB(A) Equivalente a la motoniveladora	**Maquinaria superior a 105 dB(A) no puede operar en el segmento señalado (Como el camión aljibe). La maquinaria desde 102 a 105 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 102 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 105 dB(A)**
R21	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	**La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)**
R26	**107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe**	**La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)**

	Nivel Máximo en el segmento delimitado	Observaciones
R32	**107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe**	**La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Con las medidas de control propuestas y debidamente implementadas se obtienen los siguientes resultados presentados en las tablas a continuación.

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 1 con medidas implementadas.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	43	55	**Cumple**
R2	43	54	**Cumple**
R3	44	55	**Cumple**
R4	45	58	**Cumple**
R5	43	65	**Cumple**
R6	43	54	**Cumple**
R7	48	65	**Cumple**
R8	49	65	**Cumple**
R9	44	63	**Cumple**
R10	45	49	**Cumple**
R11	45	53	**Cumple**
R12	43	52	**Cumple**
R13	46	55	**Cumple**
R14	45	54	**Cumple**
R15	41	54	**Cumple**
R16	46	56	**Cumple**
R17	42	56	**Cumple**
R18	48	65	**Cumple**
R19	53	57	**Cumple**
R20	50	53	**Cumple**
R21	53	58	**Cumple**
R22	57	65	**Cumple**
R23	54	65	**Cumple**
R24	59	65	**Cumple**
R25	57	65	**Cumple**
R26	50	54	**Cumple**
R27	51	54	**Cumple**
R28	**46**	**53**	**Cumple**

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R29	47	52	**Cumple**
R30	52	65	**Cumple**
R31	55	65	**Cumple**
R32	58	65	**Cumple**
R33	41	51	**Cumple**
R34	43	47	**Cumple**
R35	42	50	**Cumple**
R36	42	51	**Cumple**
R37	51	55	**Cumple**
R38	49	59	**Cumple**
R39	47	59	**Cumple**
R40	42	56	**Cumple**
R41	42	53	**Cumple**
R42	41	59	**Cumple**
R43	32	50	**Cumple**
R44	33	50	**Cumple**
R45	43	57	**Cumple**
R46	44	60	**Cumple**
R47	44	52	**Cumple**
R48	52	56	**Cumple**
R49	53	59	**Cumple**
R50	49	59	**Cumple**
R51	51	55	**Cumple**
R52	53	58	**Cumple**
R53	**44**	**53**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla Niveles de presión sonora proyectados y evaluación de cumplimiento normativo en fase de construcción, situación 2.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	42	55	**Cumple**
R2	41	54	**Cumple**
R3	43	55	**Cumple**
R4	43	58	**Cumple**
R5	42	65	**Cumple**
R6	42	54	**Cumple**
R7	47	65	**Cumple**
R8	48	65	**Cumple**
R9	43	63	**Cumple**
R10	42	49	**Cumple**
R11	**44**	**53**	**Cumple**

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R12	42	52	**Cumple**
R13	44	55	**Cumple**
R14	44	54	**Cumple**
R15	39	54	**Cumple**
R16	45	56	**Cumple**
R17	41	56	**Cumple**
R18	46	65	**Cumple**
R19	54	57	**Cumple**
R20	50	53	**Cumple**
R21	53	58	**Cumple**
R22	59	65	**Cumple**
R23	48	65	**Cumple**
R24	57	65	**Cumple**
R25	56	65	**Cumple**
R26	50	54	**Cumple**
R27	49	54	**Cumple**
R28	45	53	**Cumple**
R29	46	52	**Cumple**
R30	50	65	**Cumple**
R31	54	65	**Cumple**
R32	58	65	**Cumple**
R33	40	51	**Cumple**
R34	42	47	**Cumple**
R35	40	50	**Cumple**
R36	41	51	**Cumple**
R37	50	55	**Cumple**
R38	47	59	**Cumple**
R39	45	59	**Cumple**
R40	41	56	**Cumple**
R41	41	53	**Cumple**
R42	40	59	**Cumple**
R43	31	50	**Cumple**
R44	33	50	**Cumple**
R45	42	57	**Cumple**
R46	43	60	**Cumple**
R47	44	52	**Cumple**
R48	52	56	**Cumple**
R49	52	59	**Cumple**
R50	47	59	**Cumple**
R51	50	55	**Cumple**
R52	52	58	**Cumple**
R53	**43**	**53**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, tanto para la fase de construcción como de cierre.
En relación a la fase de operación, para los en periodos diurno y nocturno, es necesario generar algunas restricciones en la operación de los aerogeneradores (7) más cercanos a los receptores afectados con tal de reducir el nivel de ruido máximo que pueden emitir, a continuación, se detallan los niveles máximos que pueden alcanzar los aerogeneradores cuando las condiciones de velocidad y dirección de viento representen el escenario más desfavorable de emisión de ruido.
Con las medidas propuestas y debidamente implementadas se obtienen los siguientes resultados presentados en las tablas a continuación.
Tabla Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 6 y 8 m/s.

Receptor	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite diurno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**	**Nivel proyectado (dBA)**	**Límite Nocturno (dBA)**	**Evaluación D.S. N°38/11 MMA**
R1	46	47	Cumple	39	41	**Cumple**
R2	46	47	Cumple	39	41	**Cumple**
R3	47	47	Cumple	41	41	**Cumple**
R4	48	50	Cumple	42	47	**Cumple**
R5	44	59	Cumple	39	50	**Cumple**
R6	44	59	Cumple	39	50	**Cumple**
R7	46	59	Cumple	42	50	**Cumple**
R8	47	59	Cumple	42	50	**Cumple**
R9	45	59	Cumple	41	50	**Cumple**
R10	43	49	Cumple	42	46	**Cumple**
R11	44	49	Cumple	44	46	**Cumple**
R12	41	49	Cumple	41	46	**Cumple**
R13	43	49	Cumple	42	46	**Cumple**
R14	40	42	Cumple	39	40	**Cumple**
R15	40	42	Cumple	38	40	**Cumple**
R16	42	42	Cumple	40	40	**Cumple**
R17	40	42	Cumple	38	40	**Cumple**
R18	48	49	Cumple	45	46	**Cumple**
R19	48	59	Cumple	48	50	**Cumple**
R20	47	59	Cumple	48	50	**Cumple**
R21	**46**	**59**	**Cumple**	**45**	**50**	**Cumple**

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R22	46	59	Cumple	45	50	**Cumple**
R23	46	59	Cumple	43	50	**Cumple**
R24	47	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R25	45	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R26	48	50	Cumple	44	47	**Cumple**
R27	50	50	Cumple	46	47	**Cumple**
R28	47	47	Cumple	44	44	**Cumple**
R29	47	47	Cumple	43	44	**Cumple**
R30	46	59	Cumple	41	50	**Cumple**
R31	46	59	Cumple	42	50	**Cumple**
R32	47	59	Cumple	43	50	**Cumple**
R33	44	47	Cumple	39	44	**Cumple**
R34	46	47	Cumple	41	44	**Cumple**
R35	46	47	Cumple	41	44	**Cumple**
R36	45	47	Cumple	40	44	**Cumple**
R37	43	50	Cumple	38	47	**Cumple**
R38	44	59	Cumple	40	50	**Cumple**
R39	47	59	Cumple	42	50	**Cumple**
R40	45	59	Cumple	41	50	**Cumple**
R41	46	59	Cumple	42	50	**Cumple**
R42	45	47	Cumple	40	41	**Cumple**
R43	38	47	Cumple	34	44	**Cumple**
R44	39	47	Cumple	34	41	**Cumple**
R45	40	59	Cumple	36	50	**Cumple**
R46	40	59	Cumple	35	50	**Cumple**
R47	37	49	Cumple	34	46	**Cumple**
R48	37	49	Cumple	32	46	**Cumple**
R49	36	49	Cumple	32	46	**Cumple**
R50	36	49	Cumple	31	46	**Cumple**
R51	35	49	Cumple	31	46	**Cumple**
R52	36	49	Cumple	31	46	**Cumple**
R53	**46**	**47**	**Cumple**	**41**	**41**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

A continuación, se presentan los resultados en fase de operación del parque eólico con velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 8 y 10 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	50	Cumple	40	42	**Cumple**
R2	47	50	Cumple	40	42	**Cumple**
R3	48	50	Cumple	42	42	**Cumple**
R4	48	49	Cumple	45	47	**Cumple**
R5	44	59	Cumple	41	50	**Cumple**
R6	44	59	Cumple	41	50	**Cumple**
R7	46	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R8	47	59	Cumple	45	50	**Cumple**
R9	45	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R10	43	51	Cumple	43	48	**Cumple**
R11	44	51	Cumple	44	48	**Cumple**
R12	41	51	Cumple	41	48	**Cumple**
R13	42	51	Cumple	42	48	**Cumple**
R14	40	43	Cumple	36	39	**Cumple**
R15	40	43	Cumple	36	39	**Cumple**
R16	43	43	Cumple	39	39	**Cumple**
R17	41	43	Cumple	37	39	**Cumple**
R18	48	51	Cumple	45	48	**Cumple**
R19	47	59	Cumple	48	50	**Cumple**
R20	47	59	Cumple	48	50	**Cumple**
R21	46	59	Cumple	45	50	**Cumple**
R22	46	59	Cumple	46	50	**Cumple**
R23	45	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R24	46	59	Cumple	45	50	**Cumple**
R25	45	59	Cumple	45	50	**Cumple**
R26	48	49	Cumple	45	47	**Cumple**
R27	49	49	Cumple	47	47	**Cumple**
R28	47	49	Cumple	45	45	**Cumple**
R29	48	49	Cumple	45	45	**Cumple**
R30	46	59	Cumple	43	50	**Cumple**
R31	46	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R32	47	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R33	44	49	Cumple	42	45	**Cumple**
R34	46	49	Cumple	43	45	**Cumple**
R35	46	49	Cumple	43	45	**Cumple**
R36	45	49	Cumple	42	45	**Cumple**
R37	43	49	Cumple	41	47	**Cumple**
R38	**44**	**59**	**Cumple**	**41**	**50**	**Cumple**

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R39	46	59	Cumple	44	50	**Cumple**
R40	45	59	Cumple	42	50	**Cumple**
R41	47	59	Cumple	43	50	**Cumple**
R42	44	47	Cumple	41	41	**Cumple**
R43	40	49	Cumple	35	45	**Cumple**
R44	41	50	Cumple	35	42	**Cumple**
R45	40	59	Cumple	38	50	**Cumple**
R46	40	59	Cumple	37	50	**Cumple**
R47	38	51	Cumple	35	48	**Cumple**
R48	37	51	Cumple	34	48	**Cumple**
R49	37	51	Cumple	33	48	**Cumple**
R50	36	51	Cumple	33	48	**Cumple**
R51	35	51	Cumple	33	48	**Cumple**
R52	36	51	Cumple	33	48	**Cumple**
R53	**46**	**47**	**Cumple**	**41**	**41**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

A continuación, se presentan los resultados en fase de operación del parque eólico con velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Tabla. Niveles de presión sonora proyectados en modelo de propagación y evaluación de cumplimiento normativo en fase de operación para velocidades de viento entre 10 y 12 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	53	Cumple	43	44	**Cumple**
R2	47	53	Cumple	42	44	**Cumple**
R3	48	53	Cumple	43	44	**Cumple**
R4	48	50	Cumple	44	49	**Cumple**
R5	44	60	Cumple	41	50	**Cumple**
R6	44	60	Cumple	41	50	**Cumple**
R7	47	60	Cumple	43	50	**Cumple**
R8	48	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R9	46	60	Cumple	43	50	**Cumple**
R10	45	52	Cumple	41	48	**Cumple**
R11	46	52	Cumple	42	48	**Cumple**
R12	43	52	Cumple	40	48	**Cumple**
R13	45	52	Cumple	41	48	**Cumple**
R14	41	44	Cumple	36	39	**Cumple**
R15	41	44	Cumple	36	39	**Cumple**
R16	**44**	**44**	**Cumple**	**39**	**39**	**Cumple**

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R17	42	44	Cumple	38	39	**Cumple**
R18	51	52	Cumple	46	48	**Cumple**
R19	51	60	Cumple	46	50	**Cumple**
R20	50	60	Cumple	45	50	**Cumple**
R21	49	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R22	49	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R23	48	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R24	49	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R25	47	60	Cumple	43	50	**Cumple**
R26	49	50	Cumple	45	49	**Cumple**
R27	50	50	Cumple	47	49	**Cumple**
R28	49	49	Cumple	45	45	**Cumple**
R29	49	49	Cumple	45	45	**Cumple**
R30	47	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R31	48	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R32	48	60	Cumple	45	50	**Cumple**
R33	46	49	Cumple	43	45	**Cumple**
R34	47	49	Cumple	44	45	**Cumple**
R35	47	49	Cumple	44	45	**Cumple**
R36	45	49	Cumple	43	45	**Cumple**
R37	44	50	Cumple	42	49	**Cumple**
R38	45	60	Cumple	42	50	**Cumple**
R39	47	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R40	46	60	Cumple	43	50	**Cumple**
R41	47	60	Cumple	44	50	**Cumple**
R42	46	51	Cumple	43	47	**Cumple**
R43	40	49	Cumple	35	45	**Cumple**
R44	41	53	Cumple	36	44	**Cumple**
R45	41	60	Cumple	37	50	**Cumple**
R46	41	60	Cumple	37	50	**Cumple**
R47	39	52	Cumple	35	48	**Cumple**
R48	38	52	Cumple	34	48	**Cumple**
R49	37	52	Cumple	34	48	**Cumple**
R50	37	52	Cumple	33	48	**Cumple**
R51	36	52	Cumple	32	48	**Cumple**
R52	37	52	Cumple	33	48	**Cumple**
R53	**49**	**51**	**Cumple**	**44**	**47**	**Cumple**

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores.

Observación:
Los aerogeneradores pueden sufrir el desprendimiento de aspa. Se requiere conocer qué planes de prevención tiene el titular para prevenir el desprendimiento de aspas y/o aerogeneradores y qué planes de respuesta tendrá ante una emergencia de desprendimiento.
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración. De esta manera se busca reducir al mínimo el riesgo de desprendimiento de aspas y/o caída de estructuras.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la **Norma UNE-EN IEC 61400-1** "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.

Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.

Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento.

Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.
Sistema de Protección contra Rayos
El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador.	Cada 3 meses
Zona/equipos	**Descripción**	**Actividades**	**Frecuencia**
		A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

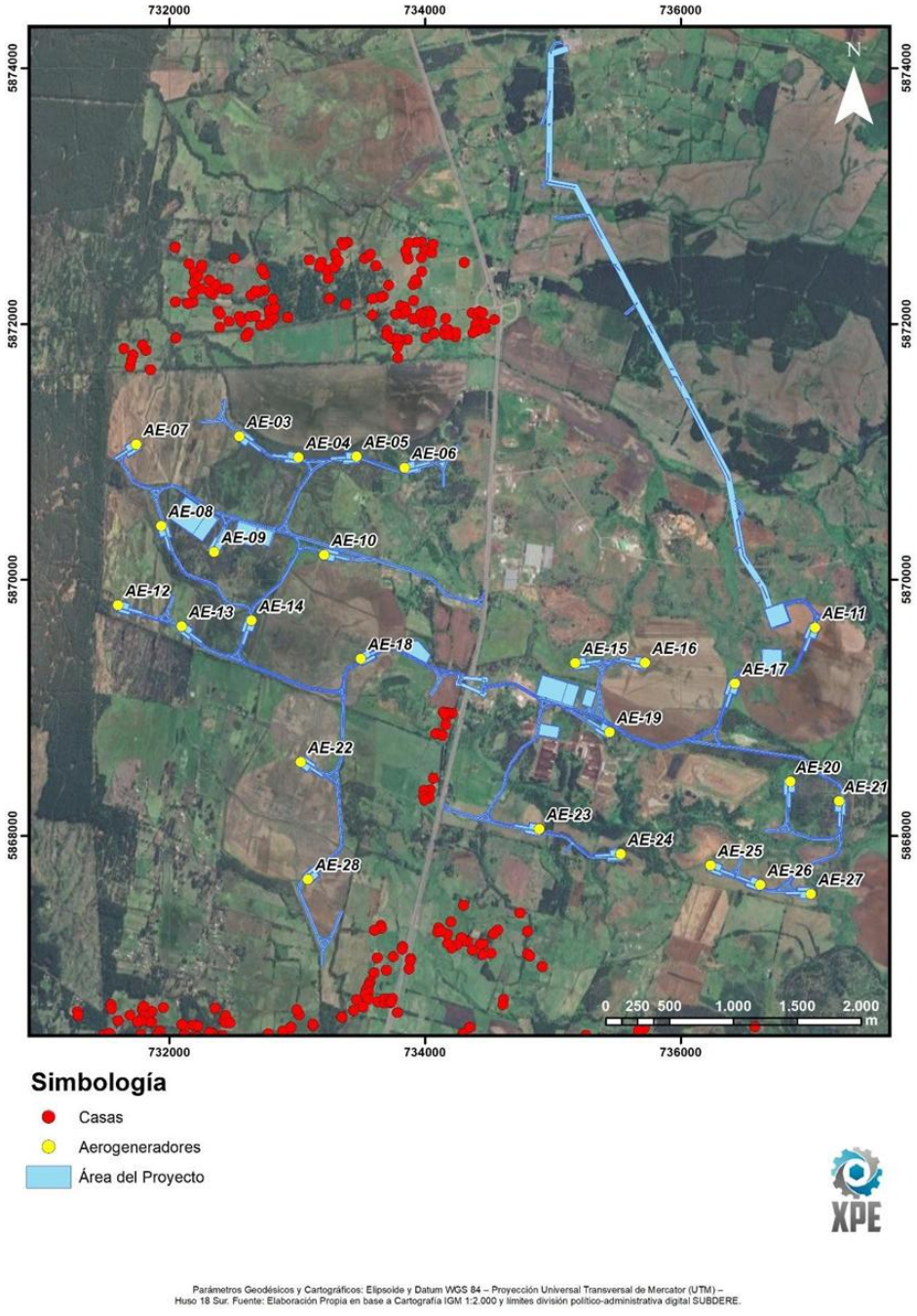
Mantenimiento correctivo
La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.
Reparaciones de emergencia
La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.
Cabe mencionar que, dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.
Respecto de la cercanía de los receptores sensibles a las partes y obras del Proyecto, El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales 23 Los
Troncos, 24 El Rosal y 25 El Olivo. De acuerdo a la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (**Anexo 4.8** de la Adenda), a partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo. Estos, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el AIMH, por lo que no se prevee daños en estructuras habitacionales y/o productivas.

Figura Viviendas en el área de influencia del Proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

De igual forma, es importante destacar que el titular posee una “Política de Asociatividad ENGIE”, la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre

el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación.
Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.
No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*
Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:
Los incendios en aerogeneradores pueden tener graves consecuencias, como daños a la turbina e incluso daños a la fauna y las comunidades cercanas. Además, los incendios en aerogeneradores pueden ser difíciles de extinguir debido a su altura. Se requiere conocer qué planes de prevención tiene el titular para prevenir incendios de los aerogeneradores y qué planes de respuesta tendrá ante una emergencia de incendio.
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para prevenir incendios en los aerogeneradores o cualquier otra contingencia que pudiera presentarse durante la operación del Parque Eólico El Rosal, se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en

las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.
Reparaciones de emergencia
La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.
Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.
Además, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.
Sistema de Protección contra Rayos
El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
Finalmente, en caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura.

	o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno. • Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios

	forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas. • Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido.

	Incendio Forestal: En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Además, como estrategia general de prevención, el Titular ha incorporado las siguientes medidas:

- **Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto:** Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.

- **Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable:** Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.
- **Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes:** El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Observación:
Los incendios en aerogeneradores pueden tener graves consecuencias, como daños a la turbina e incluso daños a la fauna y las comunidades cercanas. Además, los incendios en aerogeneradores pueden ser difíciles de

extinguir debido a su altura. Se requiere conocer qué planes de prevención tiene el titular para prevenir incendios de los aerogeneradores y qué planes de respuesta tendrá ante una emergencia de incendio.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para evitar la ocurrencia de incendios en los aerogeneradores, se indica que el funcionamiento de cada aerogenerador será supervisado y operado a distancia mediante control remoto y control local cuando se requiera realizar alguna mantención o reparación.
Para ello, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses

Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

Sin perjuicio de lo anterior, y en caso de que llegara a ocurrirse un siniestro de incendio, el Titular ha establecido la Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia detallada en respuesta previa.

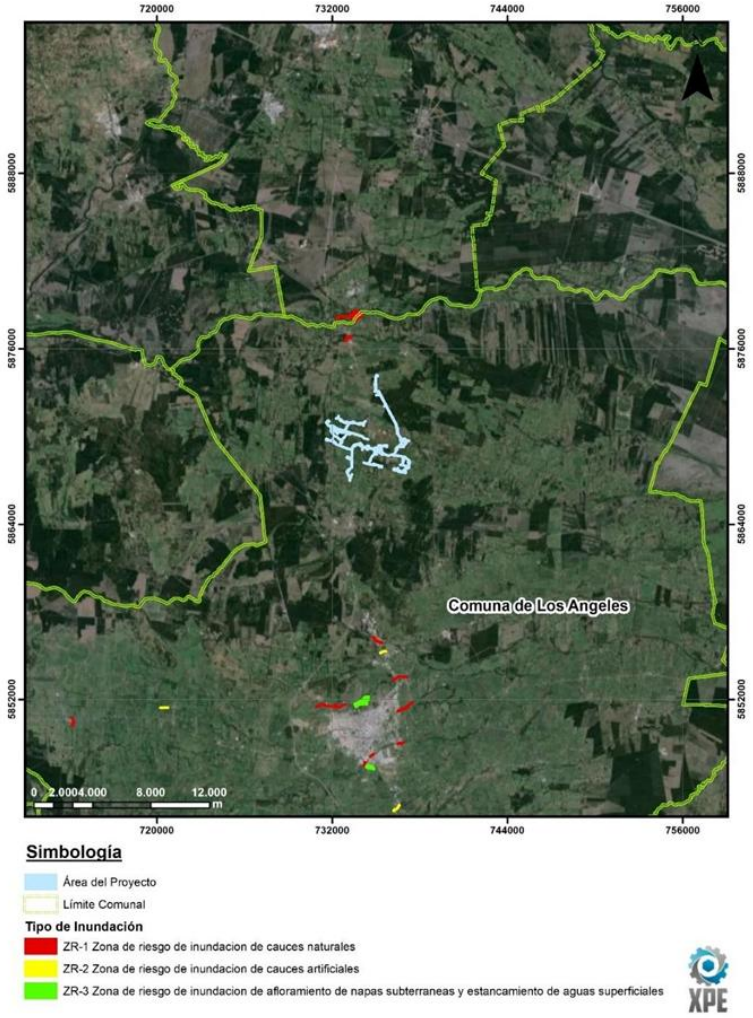
Observación:

El titular, declara que "Las áreas de inundación de la comuna corresponden a los desbordes de cauces natural, superficiales y a los afloramientos de las aguas subterráneas. Sin embargo, el área del Proyecto no presenta problemas de inundación, la más cercana se ubica a 3 km. hacia el Norte del Proyecto". Por lo que el titular no considera necesario presentar un plan de prevención de contingencia y emergencias por inundaciones; ya que, bajo su criterio no. Es importante recordarle al titular, que este mismo invierno 2023 en el AI, han ocurrido eventos de inundaciones y desbordes de ríos y de esteros que han afectado a vecinos del sector, perjudicando caminos, puentes e incluso hogares. Se solicita al titular presentar un plan de emergencias para este tipo de fenómeno y atender esta problemática conforme a la realidad meteorológica del lugar que se puede dar cada invierno, como ha sucedió este año; para ello se hace necesario incluir dentro del AI a Salto de laja.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente, tal como se indica en el Estudio de Peligros Geológicos, el cual se encuentra en el Anexo 3.7 del EIA, y que evalúa, entre otros, el riesgo de inundación por condiciones meteorológicas, en la comuna de los Ángeles las inundaciones son producidas por la crecida de los cursos superficiales que superan su capacidad de almacenamiento, desbordando su cauce. Este riesgo genera daños no sólo a la población agrupada en centros urbanos sino principalmente a los cultivos agrícolas desarrollados sobre las terrazas fluviales recientes, que constituyen una de las principales áreas afectadas por las inundaciones.
Las áreas más expuestas a riesgo de inundación fluvial la constituyen las terrazas fluviales del Biobío inferior y media, las terrazas inferiores del Duqueco, las terrazas o llanuras aluviales de los ríos Huaqui, Rarinco, Curanadú, Cholguahue y Caliboro, donde la altitud de la llanura no supera un metro respecto del flujo de agua. Las zonas más expuestas son los sectores de Mesamávida, Santa Rosa, El Retamo, El Manzano y La Isla. El Plan Maestro de Evacuación de Aguas lluvias de la ciudad de Los Ángeles identificó 32 zonas urbanas con problemas de inundación. (Ángeles, 2005).
En la Figura 3, se observa las áreas de inundación de cauces naturales, cauces artificiales y afloramiento de napas subterráneas y estancamiento de aguas superficial. El más cercano se encuentra al Norte del área del Proyecto, aproximadamente a 3 [km], correspondiente al Río Laja, por lo que se concluye que el área del Proyecto no presenta problemas de inundación.

Figura Mapa de Inundaciones de la comuna Los Ángeles con respecto a la ubicación del proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

No obstante, ante eventos meteorológicos extremos que generen consecuencias como inundaciones, el Titular ha propuesto la siguiente medida:

Tabla 9.1.2. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación.

	- Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación: De acuerdo a los últimos eventos meteorológicos relacionados con precipitaciones extremas y derivando en zonas inundadas, se le solicita al titular indicar de que forma el proyecto aborda dichos eventos y su relación con la comunidad, toda vez que se prevé que el proyecto intervenga cauces y realice movimientos de tierra. Se le solicita también incluir en su plan de emergencia y contingencia canales de comunicación con las comunidades cercanas.

Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Con respecto a los eventos meteorológicos extremos que puedan generar inundaciones o desbordes de cauces, producto de precipitaciones extremas, en el capítulo 8 del EIA, actualizado en Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se presenta el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias, que considera los pasos y procedimientos para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. En específico para el riesgo de eventos meteorológicos extremos se considera lo detallado en respuesta previa.

Con respecto a los canales de comunicación con las comunidades cercanas, en el Capítulo 13 del EIA Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), actualizado en Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se

consideran los CAV denominados, Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción y Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación, cuyo objetivo es fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia, por tanto ante la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos, estarán establecidos los canales de comunicación a fin de poder desarrollar las gestiones pertinentes con las comunidades vecinas.

Observación:
Todo proyecto eólico trae consigo riesgos ¿Cómo, el titular, acredita que este proyecto no provocará riesgos de desastres y cómo evitará riesgos inaceptables? ¿Qué planes tendrá para evitar riesgos de desastres e indicar qué riesgos inaceptables detectó en su estudio?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular realizó un Estudio de Peligros Geológicos, la cual se encuentra en el **Anexo 3.7** del EIA, en el cual se evaluó:

- Peligro de Tsunami
- Peligro Sismológico
- Peligro Volcánico
- Remociones en Masa
- Áreas de inundación por condiciones climatológicas

A modo general, los resultados indicaron que, el área del Proyecto se ubica al Este de las áreas amenazas de tsunamis de la Región del Biobío, a más de 60 km, por lo que no habría riesgo de tsunami.
El peligro sísmico asociado a la zona regional corresponde a los terremotos subductivos que desencadenan megaterremotos mayores a Mw=8.0, este peligro posee carácter permanente de los cuales no se puede descartar su ocurrencia en el período de vida útil del Proyecto. No existen antecedentes, estudios o registros históricos, de la sismicidad local, debido a la ausencia de evidencias, sin embargo, según las características del Proyecto se hace indispensable cumplir con la normativa sísmica (NCh2369.Of2003) para edificaciones industriales con la finalidad de disminuir el impacto de los eventos sobre la infraestructura.
Según los antecedentes proporcionados, se puede determinar que el área del Proyecto no presenta riesgos asociados al peligro volcánico debido a su lejanía con las áreas establecidas de peligro (más de 70 km), según (Lara, L.E.; Orozco, G.; Amigo, A.; Silva, C., 2011).
En cuanto a la susceptibilidad de eventos de remoción en masa, la cual se efectuó de forma cualitativa y cuantitativa para los rasgos morfológicos del terreno, el análisis de los datos de pendiente determina como baja a moderada, ya que se ubica en su totalidad en áreas que presentan erosiones débiles a lineales. Sin embargo, no son áreas para iniciar los procesos de caídas de rocas y volcamientos, deslizamientos, deformaciones de ladera y propagaciones y /o flujos de sedimentos o detritos, como ocurren en las comunas costeras.
Las áreas de inundación de la comuna corresponden a los desbordes de cauces natural, superficiales y a los afloramientos de las aguas subterráneas, sin embargo, el área del Proyecto no presenta problemas de inundación, pues la más cercana se ubica a 3 km hacia el Norte del Proyecto.
Sin perjuicio de lo anterior, se debe tener en cuenta que en todo proyecto pueden existir riesgos de que ocurran accidentes de cualquier tipo, por lo que lo importante, es identificar aquellos riesgos y minimizarlos lo más posible. Por esta razón, cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la **Norma UNE-EN IEC 61400-1** "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE).

Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.
Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento.
Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con

un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.

Sistema de Protección contra Rayos

El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.

Mantenimiento preventivo

La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia
Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador. A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	Cada 3 meses
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses

Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo

La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.

Reparaciones de emergencia

La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.

Dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.

El Titular también ha implementado estrategias generales de prevención de riesgos, las que contemplan lo siguiente:

Medidas ambientales incorporadas en el diseño de ingeniería del Proyecto: Durante la etapa de ingeniería básica se incorporará gran parte de las medidas orientadas a prevenir y/o minimizar los riesgos asociados a este tipo de proyectos.

Verificar sistemáticamente el cumplimiento de la normativa aplicable: Tanto el diseño de ingeniería como los programas de construcción considerarán el cabal cumplimiento de la normativa vigente aplicable en esta materia. Dicha normativa está referida a aspectos relacionados con las condiciones sanitarias y ambientales de los lugares de trabajo, accidentes y enfermedades, prevención de riesgos, salud y seguridad. En este contexto, el titular del Proyecto velará por que se cumpla cada una de las exigencias y condiciones que establece la ley.

Programas internos de control de riesgos y prevención de accidentes: El Titular exigirá a sus contratistas de obras un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad, el cual será aplicado en todas las fases de desarrollo del Proyecto.

Finalmente, se indica que el Titular presenta en el **Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional** el Plan de Contingencias y Emergencias del Proyecto, el cual tiene por objetivo establecer los pasos y procedimientos, junto con definir las responsabilidades, para prevenir algún tipo de contingencia o, en su defecto, controlar una situación de emergencia, que se pueda presentar durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto Parque Eólico El Rosal. El plan contiene medidas a implementar en caso de contingencias o emergencias relacionadas con riesgos naturales (sismos, eventos meteorológicos) y antrópicos (incendios, residuos, sustancias, etc). El detalle de éstos se encuentra en capítulo 9 del Informe consolidado de evaluación del presente Proyecto.

Observación:
Los aerogeneradores pueden sufrir el desprendimiento de aspa. ¿Qué planes de prevención tiene el titular para prevenir el desprendimiento de aspas y/o aerogeneradores? y ¿Qué planes de respuesta tendrá ante una emergencia de desprendimiento?
Evaluación técnica de la observación: Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
cuando se diseñan y construyen aerogeneradores, se debe tener en cuenta la resistencia, el comportamiento estático y dinámico de los componentes y las propiedades de fatiga de los materiales empleados y de cómo actúan estos en todo el conjunto. Los fabricantes de aerogeneradores deben certificar sus turbinas, garantizando que una vez cada 50 años pueden soportar vientos extremos de unos 10 minutos de duración. De esta manera se busca reducir al mínimo el riesgo de desprendimiento de aspas y/o caída de estructuras.
En este sentido hay una serie de normas asociadas al diseño de los aerogeneradores, entre las que destacan la **Norma UNE-EN IEC 61400-1** "Sistemas de generación de energía eólica", la cual corresponde a una norma española que establece los requisitos para el diseño de aerogeneradores con el fin de garantizar su seguridad, fiabilidad y eficiencia en la generación de energía eólica, fue elaborada por el comité técnico CTN 206 Producción de energía eléctrica, cuya secretaría desempeña la Asociación Española de Normalización (UNE). Se aplica a aerogeneradores de todos los tamaños, incluyendo tanto instalaciones en tierra como en el mar. De esta manera, esta norma define los principios generales para el diseño estructural, mecánico, eléctrico y de control de los aerogeneradores y, en términos generales, aborda los siguientes alcances:

- Proporcionar criterios de diseño para aerogeneradores en diversas condiciones ambientales y operativas.
- Asegurar la resistencia estructural y funcionalidad en toda su vida útil.
- Definir las cargas mecánicas, eléctricas y ambientales que pueden afectar la operación de los aerogeneradores.

La norma UNE-EN IEC 61400-1 trata por lo tanto de la filosofía de la seguridad, la garantía de la calidad y la integridad de la ingeniería, y especifica exigencias para la seguridad de los aerogeneradores, incluyendo el diseño, la instalación, el mantenimiento y la operación.
Esta norma establece, por ejemplo, que los materiales utilizados en los aerogeneradores deben:

- Soportar cargas dinámicas debido al viento, vibraciones y rotaciones.
- Resistir la fatiga mecánica generada por miles de ciclos de carga y descarga.
- Ser compatibles con las condiciones ambientales (corrosión, humedad, temperaturas extremas).
- Cumplir con los estándares de calidad y pruebas para garantizar su seguridad.

De esta manera, los materiales se evalúan según su:

- Resistencia estructural (cargas estáticas y dinámicas).
- Durabilidad y fatiga (vida útil prevista de más de 20 años).
- Tolerancia a impactos y defectos (inspecciones y pruebas de calidad).
- Compatibilidad con otros materiales (uniones y ensamblajes).

Cabe señalar además que el cumplimiento de esta norma es un requisito fundamental para los fabricantes de aerogeneradores que quieren operar en mercados internacionales y obtener certificaciones de organismos internacionales.

Respecto a cómo cumplir esta norma, se indica que el titular exigirá al proveedor de los aerogeneradores la certificación, documentación técnica y pruebas de conformidad respectivas.
Esta norma identifica cuatro clases de turbinas de viento para adaptarlas a diferentes condiciones de viento del sitio, con el aumento de número de designación de clase correspondiente a la reducción de la velocidad del viento.
Además del viento, hay otras condiciones climáticas que pueden afectar a la integridad y seguridad del aerogenerador. La combinación de dos o más de estas condiciones puede incrementar sus efectos. Las condiciones que el Titular tendrá en cuenta, según esta norma serán, al menos, las siguientes:

- Temperatura: aerogenerador diseñado para soportar un rango de temperaturas entre -20 y 50°C.
- Humedad: hasta 95%
- Densidad del aire: 1.225 kg/m3
- Radiación Solar: 1.000 W/m2

Para asegurar la integridad de los componentes de la estructura de un aerogenerador, se verificará mediante un análisis estructural conforme a la norma ISO 2394. Este método estará incluido en la documentación de diseño de los aerogeneradores y que serán exigida al proveedor al momento de su compra por parte del Titular.
En cuanto a la operación del Parque Eólico, es importante señalar que se contará con lo siguiente:

Sistema SCADA
El aerogenerador se conectará al sistema SCADA. Este sistema ofrece control remoto y una variedad de status e informes útiles desde un navegador web estándar de Internet. Los status presentan información que incluye datos eléctricos y mecánicos, operación y estado de fallas, datos meteorológicos y datos de estaciones de la red.
Sistema de Monitoreo de Acondicionamientos de Turbinas (SMP)
El aerogenerador estará equipado con la configuración única de monitoreo de acondicionamiento. Este sistema controla el nivel de vibración de los componentes principales y compara los espectros de vibración reales con un conjunto de espectros de referencia establecidos. La revisión de los resultados, el análisis detallado y la reprogramación pueden llevarse a cabo utilizando un navegador web estándar.
Además, las turbinas propuestas para este proyecto poseen una velocidad de parada a los 25 m/s, lo cual permite que ante eventos extremos de viento estas no sigan funcionando.
Sistema de Protección contra Rayos
El sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores tendrá como objetivo proteger a las unidades de los efectos de los rayos directos y cercanos. El aerogenerador estará protegido contra los rayos mediante un sistema de transmisión que va desde los receptores de la góndola hasta la base a través de la cubierta, el marco y la torre, con lo cual se evita el paso de los rayos a través de los componentes sensibles a ello. El sistema eléctrico también tiene protección adicional contra sobretensiones. Todos estos sistemas de protección están diseñados para obtener un nivel de protección máximo de Clase I de acuerdo con las normas IEC.
Además, se indica que, durante la operación del Parque Eólico El Rosal se contempla la realización de diversos tipos de mantención: preventivas, correctivas y reparaciones de emergencia. Cada una de estas mantenciones se describen a continuación.
Mantenimiento preventivo
La mantención preventiva comprende actividades de limpieza e inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. El servicio de mantenimiento preventivo será realizado de forma continua, para asegurar el correcto funcionamiento y eficiencia en el funcionamiento del parque eólico, cuyas actividades que se describen a continuación, tanto para la línea de alta tensión como para otras zonas y equipos:

Tabla Protocolo de inspecciones y mantenciones preventivas

Zona/equipos	Descripción	Actividades	Frecuencia

Aerogeneradores	Se observará el estado general de aerogeneradores (motor eléctrico, conexiones, entre otros), evaluando la posibilidad de recambio o refuerzo si fuese necesario	La mantención de los aerogeneradores será un servicio que se realiza una vez al año, cuya ejecución será realizada por grupos de aerogeneradores, conforme la frecuencia indicada (cuarta columna). Esta será desarrollada por el proveedor del aerogenerador.	Cada 3 meses
Zona/equipos	**Descripción**	**Actividades**	**Frecuencia**
		A modo general, la actividad incluye torqueo de tuercas, revisión de conexiones, reengrasado, revisión del funcionamiento de sistemas eléctricos e hidráulicos, limpieza de discos de freno y revisión de aceite.	
Estructura, cerco, señalética, caminos, entre otros.	Se observará el estado general (corrosión, señalética, protección, entre otros).	Incluye la inspección visual de las instalaciones, evaluando la necesidad de mantenciones.	Cada 3 meses
Subestación eléctrica elevadora	Se observará el estado general de las instalaciones y equipos (transformador, corrosión, entre otros).	Incluye limpieza de equipos, pruebas de conexiones y protecciones y revisión de aceite del transformador.	Cada 12 meses
Línea de alta tensión	Se inspeccionará el estado de los aisladores.	Contempla actividades de limpieza de los aisladores.	Cada 12 meses
Vegetación de la faja de seguridad y del área despejada	Se ejecutarán actividades de mantención de vegetación en la franja de seguridad de la LAT y en el área de intervención, en general.	Contempla actividades de limpia y desbroce con maquinaria. No se considera el uso de productos químicos para su eliminación.	Cada 6 meses

Fuente: XPE Consult.

Dentro de las actividades de mantención de los equipos, se prevé el uso de sustancias peligrosas y la generación de residuos peligrosos. Los intervalos de lubricación estándares se presentan a continuación, en la tabla siguiente.

Tabla Intervalos de lubricación estándares

Sistema	**Intervalo de recambio**
Transmisión	Cambio de Aceite cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Sistema hidráulico	Cada 1 año, en dependencia de pruebas de aceite.
Descanso álabe y rotor principal	Cada 1 año.
Sistema de enfriamiento	Cada 1 año, cambio de líquido refrigerante.

Fuente: XPE Consult

Mantenimiento correctivo
La mantención correctiva se refiere a las reparaciones que se realizarán al sistema en el caso de detectarse anomalías que puedan producir fallas. Estas mantenciones serán efectuadas según observaciones registradas en las inspecciones periódicas que realizará el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas, tanto del parque eólico como de la línea de alta tensión.
Reparaciones de emergencia
La emergencia por falla del equipamiento en este tipo de sistemas es muy remota, pero en el evento que ocurra se ejecutaran las reparaciones necesarias para reparar fallas en el funcionamiento del Proyecto o recuperar la eficiencia en la generación de energía producida por eventos no previstos.
Cabe mencionar que, dependiendo de las características de la contingencia, se tomarán las medidas necesarias para la recuperación del funcionamiento correcto del parque eólico. En todo momento se contará con la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto, y disponibilidad de materiales y herramientas necesarias para realizar las reparaciones que sean pertinentes.
Respecto de la cercanía de los receptores sensibles a las partes y obras del Proyecto, El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales 23 Los
Troncos, 24 El Rosal y 25 El Olivo. De acuerdo a la Actualización de Línea de Base de Medio Humano (**Anexo 4.8** de la Adenda), a partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

Tabla Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo. Estos, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el AIMH, por lo que no se prevee daños en estructuras habitacionales y/o productivas.

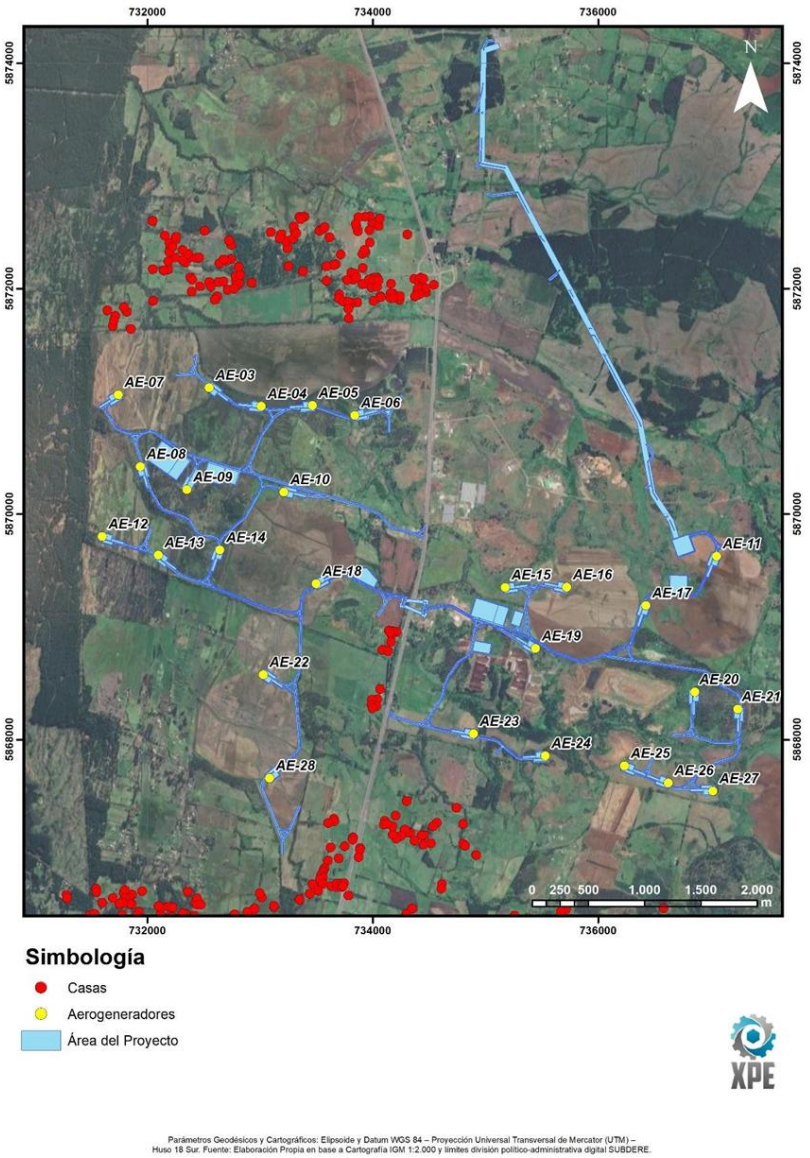


Figura Viviendas en el área de influencia del Proyecto
Fuente: XPE Consult.

De igual forma, es importante destacar que el titular posee una "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación.
Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación:
Existen estudios que demuestran que los aerogeneradores de energía eólica pueden cambiar la temperatura en el sector en donde están emplazados. Se solicita que se demuestre que el Parque Eólico El Rosal no cambiará la temperatura ni la sensación térmica del sector.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el año 2012 un estudio Publicado por la *Nature Climate Change*[12], realizado en Estados Unidos para el sector centro-oeste de Texas, concluyó que la operación de centrales eólicas generaría un calentamiento con una tendencia de hasta 0,72 ◦C por década, especialmente durante la noche. El aumento de temperatura podría deberse, según los investigadores, al movimiento de las turbinas, que causarían el descenso de aire más cálido hacia el suelo.
Por otro lado, los servicios científicos del Bundestag[13] alemán también asumen que los generadores eólicos tendrán consecuencias locales, pero estas pueden ser positivas para el microclima: en el caso alemán, el efecto de usar turbinas eólicas para transportar capas frías de aire hacia arriba y así calentar regiones cercanas al suelo es útil en la agricultura.
Con todo, los distintos estudios han identificado este efecto, pero en general, estos trabajos solo han analizado este impacto a un nivel local o muy global, sin analizar periodos de tiempo a largo plazo. Por lo tanto, no hay suficiente evidencia en cuanto a que el problema del calentamiento global esté relacionado con las turbinas eólicas.
Los que sí está claro, es que, en comparación con la quema de combustibles fósiles, la energía generada por los parques eólicos es significativamente más amigable con el clima. En efecto, de acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico.
En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad.

Observación:
Debido que los proyectos eólicos cambian la temperatura del sector ¿Cómo, el titular acredita, científicamente, que el cambio de temperatura provocado por el Proyecto Eólico El Rosal no afectará la producción de frutas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se informa a la comunidad que, respecto a la consulta sobre cómo el proyecto eólico podría afectar la producción de frutas y hortalizas debido a cambios en la temperatura del sector, es importante aclarar lo siguiente:
Los aerogeneradores funcionan al aprovechar la energía cinética del viento para generar electricidad, y el movimiento de sus aspas no altera de manera significativa la temperatura ambiente. Según estudios revisados y aceptados en la comunidad científica (Roy, S. B., & Traiteur, J. J. (2010); Fiedler, B. H., & Bukovsky, M. S. (2011)), el giro de los aerogeneradores no tiene la capacidad de aumentar o disminuir la temperatura en niveles significativo como para afectar la producción de frutas y hortalizas en la zona del proyecto

[12] Zhou, L., Tian, Y., Baidya, S., Thorncroft, C., Bosart, L. y Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change.
[13] Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder

Por lo tanto, se puede afirmar que no se espera que el proyecto tenga efectos negativos sobre la producción de frutas y hortalizas en la región debido a cambios en la temperatura.

Observación:
Es de conocimiento que los proyectos eólicos cambian la temperatura del sector ¿Cómo el titular acredita que el cambio de temperatura provocado por el Proyecto Eólico El Rosal no afectará la producción de hortalizas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se informa a la comunidad que, respecto a la consulta sobre cómo el proyecto eólico podría afectar la producción de frutas y hortalizas debido a cambios en la temperatura del sector, es importante aclarar lo siguiente:
Los aerogeneradores funcionan al aprovechar la energía cinética del viento para generar electricidad, y el movimiento de sus aspas no altera de manera significativa la temperatura ambiente. Según estudios revisados y aceptados en la comunidad científica (Roy, S. B., & Traiteur, J. J. (2010); Fiedler, B. H., & Bukovsky, M. S. (2011)), el giro de los aerogeneradores no tiene la capacidad de aumentar o disminuir la temperatura en niveles significativo como para afectar la producción de frutas y hortalizas en la zona del proyecto
Por lo tanto, se puede afirmar que no se espera que el proyecto tenga efectos negativos sobre la producción de frutas y hortalizas en la región debido a cambios en la temperatura.

Observación:
Respecto al Análisis de Cambio Climático: el informe solo evaluó 11 especies para verificar su adaptabilidad al cambio climático, y representar lo ocurrido con cada una de sus taxas. Por lo tanto, este análisis es incompleto y no idóneo para evaluar los impactos del cambio climático en el sector. Se solicita al titular realizar un análisis completo e idóneo para evaluar los impactos del cambio climático en el sector. El análisis de riesgo debe realizarse para todas las especies (flora y fauna), para ello se debe utilizar modelos de distribución de especies, los cuales permiten evaluar cuantitativa y especialmente el real impacto del cambio climático sobre la biota.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, de acuerdo a las Consideraciones para la evaluación de la significancia de los impactos, de la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), tanto para flora como para fauna *"La magnitud calculada del impacto negativo del proyecto debe reflejar y verse aumentada en función de la pérdida de la probabilidad de presencia de cada especie impactada, en particular para aquellas en estado de conservación, dominantes del ecosistema, indicadoras de condición o para aquellas que sean descritas como un recurso escaso, único o representativo"*.
Para el caso de Fauna terrestre, de las 22 especies que presentaban categoría de conservación, solamente tres presentan los requisitos para realizar el Mapa de especies. De estas, solamente dos especies cuentan con información asociada a la plataforma ARCLim entregada por el ministerio de Medio Ambiente, correspondiente al sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el cuervo del pantano (*Plegadis chihi*). A le fecha, no existe información para la ranita de antifaz (*Batrachyla taeniata*).
Por su parte, para la Flora registrada en el área de influencia, se identificaron tres especies categoría de conservación, sin embargo, ninguna de las especies registradas se encuentra catalogada bajo amenaza de acuerdo a la legislación vigente.
10.5 Observación: Respecto con el Análisis de Cambio Climático el EIA del titular evaluó un total de 11 especies para verificar su adaptabilidad al cambio climático. Sus resultados indican que: "para el Área del Proyecto se estima un cambio positivo producto del cambio climático, aumentando la probabilidad de presencia de las especies evaluadas". Esta aseveración es falsa y no está en línea con lo reportado por la literatura científica, la cual indica significativos cambios en los rangos de distribución de las especies (latitudinales, altitudinales), así como extinciones locales de muchas de ellas. Al respecto, se solicita al titular subsane su EIA.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para la evaluación de cambio climático asociada al Proyecto, se utilizó la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), la cual menciona que un antecedente que se debe considerar para la descripción del AI de la biota es lo señalado por el Mapa de Especies (https://arclim.mma.gob.cl/biodiversity/home/) de la plataforma ARCLim el cual permite visualizar y descargar modelos de distribución de especies nativas y endémicas presentes en Chile continental (arbóreas, herbáceas, arbustivas, anfibios, marsupiales, entre otros). Por lo tanto, el Titular ha utilizado la información que la misma Guía señalada recomienda. Cabe señalar que esta plataforma fue considerada y utilizada por el Titular en el Anexo 5.1 del EIA. De esta manera la información utilizada por el Titular es la disponible en el Mapa de Especies señalado.

Observación:
Con respecto al Cambio Climático, se solicita al titular considerar la evolución de los componentes ambientales, específicamente los objetos de protección, en relación a los cambios en el clima. Se requiere que la predicción y evaluación de la significancia de impactos se realice considerando la condición más desfavorable de acuerdo con los riesgos climáticos sobre los componentes impactados, es decir, con la amenaza, vulnerabilidad y exposición de éstos y las sinergias negativas que puedan surgir entre los impactos del proyecto y las tendencias predecibles por cambio climático; esto porque es posible que las obras del proyecto impacten componentes ambientales vulnerables al cambio climático como agua, aire, suelo, medio humano, etc. Por lo tanto, se solicita al titular ampliar la información y mejorar su evaluación para poder analizar esta variable.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se aclara que respecto a la relación del Proyecto con el cambio climático, se analizaron los factores generadores de impactos ambientales y la identificación de componentes susceptibles de afectación y su evaluación del riesgo climático, siguiendo los lineamientos de la "Guía Metodológica para la consideración del Cambio Climático en el SEIA" (SEA, 2023). En este análisis se evaluaron las cadenas de impacto asociadas a los sectores de agricultura salud y bienestar humano, bosques nativos, recursos hídricos, turismo, biodiversidad, plantaciones forestales y energía eléctrica, utilizando la herramienta Arclim del Ministerio del Medio Ambiente: https://arclim.mma.gob.cl/

Tabla. Aplicabilidad cadenas de impacto – susceptibilidad al cambio climático

Sector	Cadena de impacto
Agricultura	Cambio en la productividad de cultivo de maíz
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica doméstica rural
Bosques nativos	Incendio en bosques nativos
	Verdor en bosques nativos
Acuicultura	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Infraestructura costera	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Recursos hídricos	Riesgo en la disponibilidad de agua superficial para fines ambientales
	Riesgo en aprovechamiento de agua superficial en riego
	Sequías hidrológicas
Turismo	Pérdidas de atractivo turístico por incendios forestales
Pesca artesanal	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Biodiversidad	Perdida 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
Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales
	Verdor en plantaciones forestales

Sector	Cadena de impacto
Minería	El Proyecto por su naturaleza no se relaciona con este sector
Energía eléctrica	Impacto de aumento de temperatura sobre líneas de transmisión
	Impacto en la disminución del recurso eólico

Fuente: XPE Consult.

Luego este análisis fue incorporado en el índice "sinergia" de la evaluación de impactos, de acuerdo a lo siguiente:

- Sinergia del Impacto (Si): Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en AR-Clim, el índice de riesgo previsto del cambio cli-mático es alto o muy alto sobre el componente evaluado.
Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado.
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el componente evaluado no tiene susceptibilidad de interacción con los efectos del cambio climático.

Fuente: XPE Consult.

Considerando la información presentada, se presenta la actualización de la evaluación de impactos del Proyecto en Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional considerando la condición más desfavorable de acuerdo con los riesgos climáticos sobre los componentes impactados que entrega la plataforma Arclim.

10.7 Observación: De acuerdo a lo indicado por la Ley Marco de Cambio Climático que indica que los proyectos en el SEIA deberán describir la forma en que se relacionarían con los planes sectoriales de mitigación y adaptación, así como con los instrumentos de gestión del cambio climático regionales y locales. Dado que el proyecto de emplazará en una zona rural, se requiere que el titular incluya su vinculación con el Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario, debiendo describir la forma en que se relacionaría con el proyecto y se solicita, además, revisar cualquier otro plan de adaptación ministerial vigente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario (PANCC SAP), corresponde a un instrumento publicado oficialmente el 14 de octubre del 2013, elaborado en conjunto por el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA). La ejecución de este Plan finalizó el año 2018, por lo cual la actual Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) el año 2022 establece la actualización e implementación del Plan Nacional de Adaptación y Planes Sectoriales correspondientes, entre los cuales se encuentra el sector silvoagropecuario.

Las 21 medidas de adaptación al cambio climático del plan se orientan prioritariamente a temas (i) de manejo de agua, (ii) de investigación, información y capacitación, (iii) de manejo de cultivos agrícolas y bosques, (iv) de gestión de riesgos y seguros:

- Mejorar la competitividad de la Agricultura

- Fomento a la investigación e innovación
- Promover la sustentabilidad económica, social y ambiental
- Transparencia y acceso a mercados
- Modernizar el Ministerio de Agricultura y sus servicios

En virtud de lo anterior, a continuación, en la siguiente Tabla se desarrolla un análisis de la relación del Proyecto con los objetivos y metas del PANCC SAP.

Tabla N° 8. Objetivos del Plan De Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario.

Objetivo	Lineamiento estratégico	Relación con el Proyecto
Mejorar la competitividad de la Agricultura	Fortalecer la planificación y gestión de los recursos hídricos a nivel nacional para optimizar el uso del agua en la agricultura.	Las obras permanentes del Proyecto harán uso de 15,49 ha de suelos Clase II y 21,67 ha de suelos Clase III Es decir, para su implementación el Proyecto dispondrá sus obras en 37,15 ha de suelo agrícola. En virtud de lo anterior, el Proyecto presenta un compromiso ambiental voluntario para mejorar una superficie mayor de 38,74 ha de suelo clase IV en tres predios ubicados en la comuna de Los Ángeles. Este mejoramiento se realizará a través de la instalación de un sistema de drenaje por medio de la implementación de drenes subterráneos. Con esta implementación los suelos afectos a este plan de mejoramiento pasarán de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y, por lo tanto, se permitirá su reclasificación a Clase III, y, a la vez, se bajarán los niveles freáticos actuales a una profundidad (70 cm o mayor), permitiendo con ello una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso de los suelos a mejorar. De esta manera, el Proyecto se relaciona de manera positiva con este objetivo y su lineamiento, ya que permitirá mejorar la competitividad de la agricultura.
	Establecer un programa nacional para fomentar la gestión eficiente y sustentable del agua en la agricultura de riego.	Si bien, el Proyecto no contempla establecer o desarrollar un programa nacional para fomentar la gestión eficiente y sustentable del agua en la agricultura de riego, si contempla el desarrollo en un compromiso ambiental voluntario que permitirá mejorar 38,74 ha de suelo clase IV en tres predios ubicados en la comuna de Los Ángeles. Este mejoramiento se realizará a través de la instalación de un sistema de drenaje por medio de la implementación de drenes subterráneos, de esta manera los suelos a mejorar pasarán de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y, por lo tanto, se permitirá su reclasificación a Clase III, y, a la vez, se bajarán los niveles freáticos actuales a una profundidad (70 cm o mayor), permitiendo con ello una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso de

		los suelos a mejorar. Por lo tanto, el Proyecto se relaciona de manera positiva con este lineamiento, y no entorpece el desarrollo de este objetivo.
	Reforzar el programa de Riego Campesino.	Si bien, el Proyecto no actúa sobre el refuerzo al programa de Riego Campesino, si presenta un compromiso ambiental voluntario para mejorar 38,74 ha de suelo clase IV en tres predios ubicados en la comuna de Los Ángeles. Este mejoramiento se realizará a través de la instalación de un sistema de drenaje por medio de la implementación de drenes subterráneos. Con esta implementación los suelos afectos a este plan de mejoramiento pasarán de la Clase de Drenaje Pobre a Drenaje Imperfecto y, por lo tanto, se permitirá su reclasificación a Clase III, y, a la vez, se bajarán los niveles freáticos actuales a una profundidad (70 cm o mayor), permitiendo con ello una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso de los suelos a mejorar. De esta manera, el Proyecto se relaciona de manera positiva con este objetivo y su lineamiento, ya que permitirá mejorar el riego.
	Optimizar el sistema Nacional para la Gestión de Riesgos Agroclimáticos, GRA.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Adecuar el instrumento Seguro Agrícola para enfrentar el cambio climático.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Adoptar sistemas de alerta y control integrado de plagas y enfermedades.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Apoyar la inversión productiva para mejorar la adaptación a los efectos del cambio climático del sector silvoagropecuario.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
Fomentar la investigación e innovación	Impulsar el cambio en los calendarios de siembra para minimizar riesgos climáticos.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de sus medidas.
	Fomentar el uso de sistemas de cultivo para la reducción del estrés térmico.	
	Apoyo a la investigación y fomento a la innovación en gestión de recursos hídricos en el sector silvoagropecuario.	
	Desarrollar programas de mejoramiento genético para cultivos agrícolas vulnerables al cambio climático, usando herramientas convencionales y moleculares de última generación.	

	Desarrollar un programa de conservación genética ex situ de recursos forestales para la adaptación al cambio climático.	
Promover la sustentabilidad económica, social y ambiental	Potenciar los actuales mecanismos del Programa de Sistemas de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (ex SIRSD).	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de sus medidas.
	Desarrollar sistemas de monitoreo permanente de cambios en los potenciales de productividad.	
	Desarrollar un sistema de indicadores de sustentabilidad ambiental de la agricultura.	
	Desarrollar nuevos métodos silviculturales que permitan enfrentar el Cambio Climático.	
	Estudiar los requerimientos hídricos de especies forestales nativas y exóticas.	
	Implementar sistemas de cosecha de agua lluvia para riego y bebida.	
Transparencia y acceso a mercados	Diseñar un programa de certificación de la huella del agua de los productos agropecuarios.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
Modernizar el Ministerio de Agricultura y sus servicios	Desarrollar un sistema de información para la adaptación al cambio climático.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.
	Desarrollar directrices a incorporar en las instancias de capacitación en cambio climático.	El Proyecto no se relaciona directamente, ni tampoco entorpece el desarrollo de este objetivo, como tampoco de esta medida.

Fuente: XPE Consult.

10.8 Observación: Los generadores de energía eólica pueden cambiar la temperatura y alteran el equilibrio térmico natural. Se solicita al titular, explique, basado en estudios científicos, cómo podría afectar el aumento de temperatura a la vegetación, la fauna y agricultura del sector. ¿El cambio podría también tener un impacto en la formación de nubes y la velocidad del viento?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el año 2012 un estudio Publicado por la *Nature Climate Change*[14], realizado en Estados Unidos para el sector centro-oeste de Texas, concluyó que la operación de centrales eólicas generaría un calentamiento con una tendencia de hasta 0,72 ◦C por década, especialmente durante la noche. El aumento de temperatura podría deberse, según los investigadores, al movimiento de las turbinas, que causarían el descenso de aire más cálido hacia el suelo. Por otro lado, los servicios científicos del Bundestag[15] alemán también asumen que los generadores eólicos tendrán consecuencias locales, pero estas pueden ser positivas para el microclima: en el caso alemán, el efecto de usar turbinas eólicas para transportar capas frías de aire hacia arriba y así calentar regiones cercanas al suelo es útil en la agricultura.

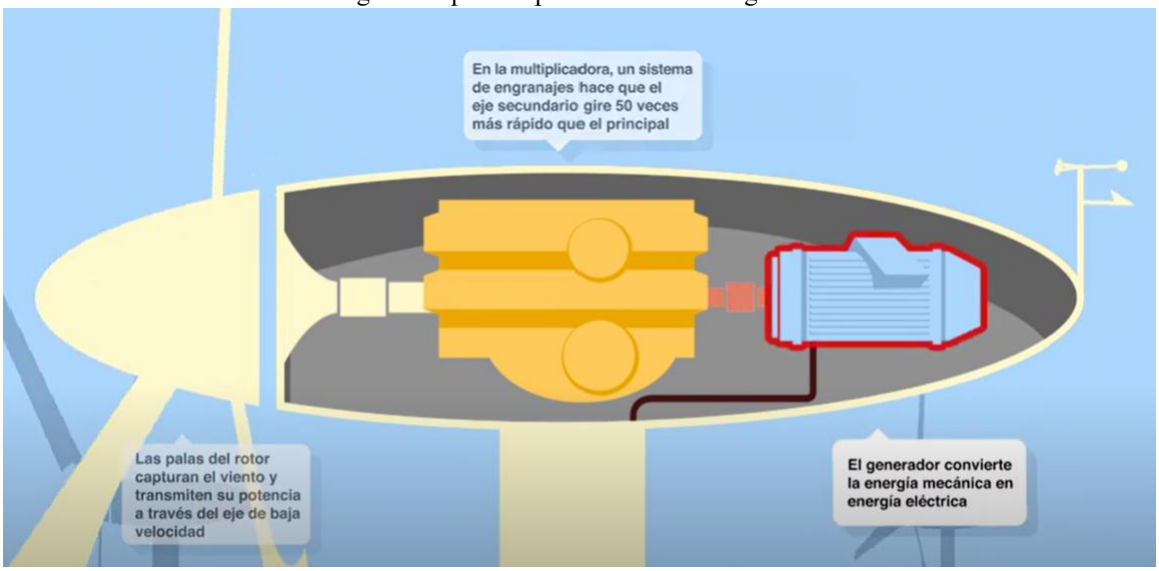
[14] Zhou, L., Tian, Y., Baidya, S., Thorncroft, C., Bosart, L. y Hu, Y. (2012). Impacts of wind farms on land surface temperature. Nature Climate Change.

[15] Lokale mikroklimatische Effekte durch Windkrafträder

Con todo, los distintos estudios han identificado este efecto, pero en general, estos trabajos solo han analizado este impacto a un nivel local o muy global, sin analizar periodos de tiempo a largo plazo. Por lo tanto, no hay suficiente evidencia en cuanto a que el problema del calentamiento global esté relacionado con las turbinas eólicas.

Los que sí está claro, es que, en comparación con la quema de combustibles fósiles, la energía generada por los parques eólicos es significativamente más amigable con el clima. En efecto, de acuerdo a las Naciones Unidas los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono. Al respecto, Chile cuenta con un gran potencial energético renovable que le permitirá aportar substancialmente en la mitigación de gases de efecto invernadero, lo cual sumado al potencial de captura del sector forestal, entrega un auspicioso balance económico para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050 de manera sostenible, con foco en lo social, ambiental y económico. En este sentido, los parques eólicos aprovechan la energía cinética del viento para generar electricidad de manera limpia y sostenible, a diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera contaminantes dañinos como el dióxido de carbono (CO2) y contribuye al calentamiento global. Esto la convierte en una alternativa atractiva y sostenible con el medio ambiente para la generación de electricidad. En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Figura. Esquema operación de un aerogenerador



Fuente: Imagen referencial.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con alrededor de los 11 m/s dependiendo de la tecnología. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.

Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador[16]. Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.

[16] M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

10.9 Observación: Según nuestra Constitución Política, existe el derecho a desarrollar cualquiera actividad económica que no sea contraria a la moral, al orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas legales; pero, por otro lado, está el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación; es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y además, debe preservar la naturaleza. Se solicita al titular, explique fundadamente, de qué forma está respetando el derecho de la comunidad a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, es relevante aclarar que el presente Proyecto se ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), instrumento de gestión ambiental, establecido por la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamentado. Corresponde a un instrumento de carácter preventivo que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

De esta forma el Titular no posee mayores derechos que las comunidades del Área de Influencia, su Proyecto debe cumplir con la normativa ambiental vigente, lo que permite asegurar que los derechos de la comunidad a un ambiente libre de contaminación no serán vulnerados.

De esta forma, el proyecto ha generado un análisis de los potenciales impactos significativos con el objetivo de generar todas las medidas tendientes a disminuir los efectos de estos sobre el medio ambiente. En particular, sobre la base del análisis realizado de los artículos 5 al 11 del Reglamento del SEIA, y en concordancia con lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley 19.300, respecto del proyecto "Parque Eólico El Rosal", se concluye que tiene la potencialidad de generar alguno de los efectos, características o circunstancias indicadas en el artículo 11 de la LBGMA, y por lo tanto ingresa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental.

Para esto, se presentan meditas de tendientes a evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto, así como Compromisos Ambientales Voluntarios, el detalle se encuentra disponible en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.

Señalar que el proceso del SEIA incluye instancias de participación ciudadana (como esta), donde la comunidad puede expresar sus preocupaciones y consultas con respecto al Proyecto, las cuales deben ser atendidas y respondidas a cabalidad. Finalmente, el Titular es responsable de implementar todas las medidas necesarias para mitigar y/o compensar los impactos que identifiquen, por tanto, este proyecto solo será aprobado si cumple con la normativa ambiental vigente.

Observación:

Según la Ley Nº 19.300 en su artículo 1, establece. "El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia". Se solicita al titular explique fundadamente, si al realizar su EIA, se ha basado y cumplido cabalmente con la Ley Nº19.300.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que, el Artículo 19 de La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas: …
"Nº 8.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza."

Como se advierte, la Constitución Política de Chile regula el medio ambiente como un derecho que se establece en favor de las personas. Esto es, para que todos los seres humanos que habitan en nuestro país puedan vivir en un entorno libre de contaminación.

En tal sentido, es posible establecer que la Constitución Política de Chile no define el medio ambiente, ni tampoco hace una referencia a qué se debe comprender por éste. El concepto está definido legalmente en el artículo 2° letra ll) de la Ley N°19.300, de 9 de marzo de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente

(“LBGMA”). Es a partir de esa definición y regulación legal donde se construyó todo nuestro orden jurídico ambiental:
ll) Medio Ambiente: el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
En este ese sentido, el artículo 2° letra m) de la Ley N° 19.300 establece que: Artículo 2°. - Para todos los efectos legales, se entenderá por:
m) Medio Ambiente Libre de Contaminación: aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental;
Del literal m) anterior es posible establecer que un medio ambiente libre de contaminación no es aquel en que no existan contaminantes, sino aquel en que su presencia se encuentre bajo los umbrales establecidos en la normativa ambiental vigente. Al respecto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal cumple con la siguiente normativa ambiental, asegurando que no se generará riesgo a la salud de las personas por cuanto:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”, ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria Estudio de Shadow Flicker.
- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP[17] y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[18]. Ver Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnéticos de la Adenda.
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver Anexo 4.17 de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

Ahora bien la disposición “…*Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y* tutelar la preservación de la naturaleza”, impone al Estado dos obligaciones distintas, la primera de ellas es velar porque el derecho no se vea afectado, lo que se traduce en la adopción de medidas legislativas y de política destinadas a la prevención del medio ambiente, ejemplo de ello fue la dictación de la ley 19.300 y las regulaciones que de esta disposición se desprenden, como son las normas de calidad y de emisión, así como determinadas medidas de política como la restricción vehicular en determinados sectores del territorio[19].
Una segunda obligación que el artículo 19 Nº 8 impone al Estado es tutelar la preservación de la naturaleza, lo que se traduce en la creación de una institucionalidad especialmente destinada al efecto. Entre los instrumentos de gestión ambiental que se han creado es posible señalar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o

[17] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
[18] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.
[19] Lucero, P. (2010) El derecho fundamental a vivir en un medio ambiente libre de contaminación como derecho social. Revista de Derecho Público. Universidad de Chile.

Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes[20].
En efecto, en su artículo 1 la Ley N° 19.300 establece la siguiente disposición general:
Artículo 1°.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia.
En tal sentido el Titular ha ingresado el Proyecto como un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) por generar un impacto significativo denominado "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica". Este procedimiento de evaluación puede culminar con la calificación de un proyecto como aprobado, aprobado con condiciones o rechazado, y es decidida por las Comisión de Evaluación Ambiental Regional del Biobío. Por lo tanto, el procedimiento culmina con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
Si la RCA es favorable, al aprobar un proyecto, certificará que se cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, incluyendo las eventuales medidas de mitigación, compensación y reparación, así como los criterios para el seguimiento posterior de sus compromisos y su fiscalización, por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Obtenida una RCA favorable ningún organismo del Estado podrá negar las autorizaciones ambientales posteriores pertinentes.
Si, en cambio, la RCA es desfavorable, el proyecto no se podrá ejecutar ni podrá obtener los permisos ambientales. En este caso el titular del Proyecto deberá someterse a las condiciones establecidas en su RCA a lo largo de su construcción, ejecución y etapa de cierre.
Por lo tanto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal, se ha sometido a diversas obligaciones para la protección del medio ambiente, y una en caso de obtener una RCA favorable deberá cumplir con medidas legislativas, administrativas y de política en cumplimiento a la N° 19.300 y a la Constitución Política de Chile.
Dicho lo anterior, se establece que todo el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se llevó a cabo de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012). Todos los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio donde se pretende desarrollar el proyecto fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente.
El EIA incluyó líneas de base detalladas para los siguientes componentes, utilizando las metodologías descritas a continuación (para mayor información, ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

- Clima: Revisión bibliográfica
- Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
- Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
- Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
- Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
- Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
- Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
- Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
- Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
- Turismo: Revisión bibliográfica
- Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
- Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
- Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
- Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA
- Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
- Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
- Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida

[20] Lucero, P. (2010) El derecho fundamental a vivir en un medio ambiente libre de contaminación como derecho social. Revista de Derecho Público. Universidad de Chile.

- Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
- Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
- Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda y de la Adenda Complementaria, el titular ha complementado los siguientes estudios, conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto[21]: Paisaje, Plantas y Hongos, Fauna, Emisiones, Suelo, Medio Humano, Arqueología, Campos Electromagnéticos, Ruido, Área de Influencia, Ecosistemas Acuáticos Continentales, Efecto Sombra, y, Vialidad

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
	20 y 21 de noviembre de 2024	
	12 al 15 de agosto 2025	
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
	01 al 03 de enero de 2024	
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	8 al 10 de enero 2024	
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos

21 https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159460415

Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y 17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

Adicionalmente, el Titular ha dado respuesta a todas las observaciones generadas por la autoridad en el documento ICSARA, ingresando para ello el documento "Adenda" con sus respectivos Anexos, el cual se encuentra en el expediente del proyecto. Finalmente, cabe destacar que el proceso de evaluación ambiental contempla la revisión de estos informes por los organismos competentes en cada materia y son ellos quienes hacen sus recomendaciones a la autoridad ambiental, quien toma la decisión al final del proceso y es quien otorga la Resolución de Calificación Ambiental que permite o no la construcción del Proyecto.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto

en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".
10.11 Observación: Referente a daño Ambiental, que es "toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes". ¿Cómo el titular acredita que su proyecto no provocará pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a las afectaciones que provocará el Proyecto, es importante señalar que todo proyecto, al instalarse en un lugar, puede generar alteraciones, las que se entienden como los cambios causados a cualquiera de las características, cualidades o condiciones de los elementos del medio ambiente presentes en el área en que se desarrollará el proyecto. Lo importante, es identificar aquellas alteraciones y minimizarlas, para lo cual se establecen medidas de mitigación, reparación y/o compensación, y se adquieren compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
Para este análisis se utilizó la metodología del capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, en el cual se utiliza el "Índice de Calificación Ambiental" (en adelante, el "ICA"), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). En este sentido, el proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado debidamente las alteraciones o impactos ambientales derivados de la ejecución de sus actividades en el Capítulo 4 del Estudio del EIA (cuya actualización se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), los que igualmente se indican a continuación:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto	Código del Impacto
Medio Físico	Atmósfera	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión	CO-CA-01
				OP-CA-01
				CI-CA-01
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5	CO-CA-02
				OP-CA-02

				CI-CA-02
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora	CO-RUI-01
				OP-RUI-01
				CI-RUI-01
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones	CO-VIB-01
				CI-VIB-01
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante	OP-SF-01
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico	CO-HID-01
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores	CO-HGA-01
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundación de aerogeneradores.	CO-HAG-02
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto	CO-EDA-01
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto	CO-EDA-02
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-03
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal	CO-EDA-04
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación	CO-FVT-01
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)	CO-FVT-02
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación	CO-FVT-03
			Pérdida de individuos de especies endémicas	CO-FVT-04
			Pérdida de individuos de flora no vascular	CO-FVT-05
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	CO-FAU-01
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	CO-FAU-02
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	OP-FAU-01
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	OP-FAU-02
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	OP-FAU-03
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua	CO-LIM-01

	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica	CO-LIM-02
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.	CO-ARQ-01
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos	CO-PALEO-01
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-01
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-02
		Intrusión visual por aerogeneradores	OP-PAI-01
		Intrusión visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-02
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores	OP-PAI-03
		Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación	OP-PAI-04
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-03
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes	CO-PAI-04
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación	OP-PAI-05
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.	OP-PAI-06
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal	CO-MH-01
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche	CO-MH-02
	Dimensión antropológica	Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	CO-MH-03
		Alteración de sitios de significancia cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo	O-MH-01

Fuente: XPE Consult.

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES

sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto las que se detallan en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:
Las medidas de mitigación propuestas para los Ecosistemas Acuáticos Continentales son las siguientes:

- Medida de Mitigación 01: Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto. Se incorporará la presencia de un Biólogo especialista en Fauna Acuática para monitorear mientras se ejecutan las obras.
- Medida de Mitigación 02: Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros. Esta medida se detalla en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación
- Medida de Mitigación 03: Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto
- Medida de Mitigación 04: Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Esta corresponde a una nueva medida de mitigación para el Proyecto, que se presenta en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria. Se propone con el fin de atenuar la alteración o pérdida en zonas ribereñas producto de las obras que involucran corta, despeje y descepado de vegetación y obras asociadas atravieso de cauces y favorecer la continuidad de las poblaciones locales de fauna íctica que pudieran se afectadas por el impacto. Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes de borde que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. La medida se implementará una vez terminadas las acciones que provocan el impacto en los sectores y atraviesos identificados para su implementación.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación; CAV-01 Mejoramiento de la productividad de un sector con uso agrícola, equivalente a la

superficie de las obras permanentes del Proyecto, CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche , CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-13 Plan de Coordinación Vial, CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-15 Monitoreo de nivel freático, CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración, CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-18 Programa de Educación Ambiental, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, y, CAV-20: Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente. Dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.

Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación:
Dado que el Desarrollo Sustentable "es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras", se solicita al titular ¿de qué forma de comprometerá con la comunidad para asegurarles un desarrollo sustentable acorde con la población del AI? ¿De qué forma, el titular acredita que va a satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro, incluyendo los factores claves: sociedad, economía y medio ambiente? ¿Cómo acredita que estos compromisos no quedarán solo en el papel?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular señala mantener su compromiso con el principio de desarrollo sustentable establecido en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, procurando que la ejecución del Proyecto contribuya al mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, sin comprometer las expectativas de las generaciones futuras. En este contexto, el Proyecto incorpora una serie de acciones que abordan de manera equilibrada los tres pilares del desarrollo sustentable:

- Dimensión ambiental: el Proyecto ha sido diseñado para generar energía limpia y renovable, contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los compromisos nacionales de descarbonización en nuestro país.
- Dimensión social: el Titular implementará canales permanentes de comunicación con la comunidad del área de influencia, a través de instancias de información y participación voluntaria, orientadas a fortalecer la relación con los vecinos y fomentar la transparencia en las actividades del Proyecto. Además, se impulsarán acciones locales de apoyo social, como contratación de mano de obra local, servicios y proveedores de la zona, y colaboración en iniciativas comunitarias de interés común.
- Dimensión económica: el Proyecto generará externalidades positivas para la economía local y regional mediante la creación de empleo directo e indirecto, la dinamización de servicios locales y el fortalecimiento de la infraestructura regional.

La confirmación de lo anteriormente descrito se presenta en los distintos compromisos ambientales voluntarios que contemplan la constante comunicación entre el Titular y las comunidades del área de influencia, los cuales se listan a continuación, y que se encuentran en detalle en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo es abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo fortalecer los procedimientos internos de los contratistas del proyecto para generar una convivencia respetuosa con el entorno y desde ahí establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.
- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Desde este compromiso se busca aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de

iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.

- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Se mantendrá un sistema permanente de registro de reclamos, denuncias y/o sugerencias, mediante un sistema web, así como un plan de trabajo con la comunidad aledaña correspondiente a instancias permanentes de retroalimentación.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32 definidos en el Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones de la Adenda.

Los compromisos ambientales voluntarios previamente descritos se enmarcan en una "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación. La política de asociatividad de ENGIE en Chile se fundamenta en cuatro pilares:

- Participación, diálogo y convivencia: Promover la participación de los actores locales de un territorio durante todo el ciclo de vida del Proyecto. Para ello, se realiza una sociabilización temprana del Proyecto, mesas y estrategias de trabajo y se mantiene contacto permanente en la zona. Asimismo, durante la fase de desarrollo, se cuenta con un proceso de evaluación socio ambiental en el territorio, informando permanentemente a todas las partes interesadas, respondiendo a sus dudas y considerando sus observaciones, incorporando cambios al Proyecto cuando corresponda.
- Aporte local en la cadena de valor: Se lidera en el territorio un proceso de levantamiento de necesidades y oportunidades locales para empleo, emprendimiento y prestación de servicios que puedan utilizarse en las distintas etapas del Proyecto. Específicamente, levantando durante la etapa de desarrollo, un catastro de proveedores locales, profesionales afines, emprendedores y disponibilidad de trabajadores calificados y no calificados que podrían participar durante las distintas etapas del Proyecto. Se desarrollan planes de capacitación acorde a las necesidades del Proyecto y a las posibilidades locales para personas naturales, empresas locales y emprendedores con el objetivo que se incorporen como trabajadores y proveedores durante las distintas etapas del Proyecto. Estas iniciativas se realizan en conjunto con la respectiva Municipalidad, autoridades regionales y nacionales. ENGIE privilegiará también alianzas con otras entidades públicas o privadas, que le permitan que el valor del Proyecto se potencie y traer los mayores beneficios posibles a la zona.
- Iniciativas de desarrollo local: ENGIE se compromete a generar una serie de instancias con el objetivo de definir, en conjunto con los representantes de la comunidad y autoridades locales, iniciativas de desarrollo en beneficio del territorio. Dichas instancias pueden ser mesas de trabajo generales o

temáticas, talleres especializados, fondos concursables u otras las que deben asegurar la representatividad del territorio. Estas instancias e iniciativas se trabajan con los representantes locales.

- Acceso a la energía: Asociatividad energética. ENGIE se compromete a promover el acceso a energía renovable a la comunidad, especialmente en la infraestructura pública local y/o comunitaria.

Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Por otro lado, es importante mencionar que cada compromiso voluntario tiene asociado un indicador de cumplimiento el cual es fiscalizable por la autoridad ambiental y en donde también se indica a que autoridad se debe reportar sobre el cumplimiento de cada compromiso. Con esto se asegura a la comunidad que, en caso que el Proyecto obtenga una RCA Favorable, todos los cumplimientos serán ejecutados, toda vez que deben ser reportados a la Autoridad Ambiental que en esa etapa corresponde mayoritariamente a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).

Observación:
Para la evaluación de impactos sinérgicos se requiere considerar los proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente...". Dado que no existe una normativa nacional que evalúe el efecto sinérgico del ruido generado por proyectos de parques eólicos en Chile, lo que podría incrementar considerablemente los niveles de ruido producto de la operación de este tipo de proyectos generando un riesgo para la salud de la población. De acuerdo a lo establecido en el último inciso del artículo 11 de la Ley N° 19.300, que establece que "A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el reglamento", se podrá usar aquellas internacionales para la evaluación de dicho efecto. No, obstante el EIA del Parque Eólico El Rosal no efectuó evaluación de impactos sinérgico. Se solicita realizar esta evaluación.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr)$$

Donde los índices considerados son los siguientes; Ci: Carácter del impacto, P: Probabilidad del impacto, In: Intensidad del impacto, Ex: Extensión del impacto, Mo: Momento del impacto, Du: Persistencia y duración, Rv: Reversibilidad del impacto, Re: Recuperabilidad del impacto, Si: Sinergia del Impacto, Pr: Periodicidad del Impacto.
Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a *la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático*.
A continuación, se presenta la valorización del índice:

Tabla. Calificación de la "Sinergia del Impacto"

Rango	Calificación	Descripción
Sinérgico	4	La acción actuando sobre un factor se potencia la manifestación de manera ostensible con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es alto o muy alto sobre el componente evaluado.

Moderado	2	La acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo moderado con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el índice de riesgo previsto del cambio climático es muy bajo a moderado sobre el componente evaluado.
Sin sinergia	1	La acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor. De acuerdo con los datos disponibles en ARClim, el componente evaluado no tiene susceptibilidad de interacción con los efectos del cambio climático.

Fuente: XPE Consult.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no, asociados a la salud de la población:

Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante

Fuente: Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional

Al respecto, todos estos impactos fueron evaluados como negativos no significativos. Ahora bien, respecto a cada estudio en particular se menciona lo siguiente:

Ruido: Se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.

Tabla. Referencia sumatoria de niveles de ruido.

Diferencia dB entre las fuentes	Nivel de ruido que se agrega en dB
0	3.0
1	2.5
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
>10	0

Fuente: D.T Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población (2022).

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población. Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.

No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación. Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda. De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible. Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico: Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles, Parque Fotovoltaico los Corcolenes, Parque Fotovoltaico El Rosal, Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda., y, Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV.

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.

Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel	Nivel de ruido a agregar	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación

	Rosal [dB(A)]		proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	[dB(A)]			
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA[22] del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente: *"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.*
De acuerdo a lo señalado, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."
Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.
Conclusión: De acuerdo con lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.
Emisiones atmosféricas: Con la finalidad de evaluar si en el área de estudio existen otros proyectos aprobados ambientalmente, que generen aportes sobre receptores cercanos al Parque Eólico, que en la actualidad no estén siendo registrado por las estaciones de calidad del aire del área de estudio, en base a la recomendaciones de la nueva guía de modelación, se revisaron los registros del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Sistema Nacional de información de Fiscalización Ambiental (SNIFA) y se evaluaron los proyecto ubicados a menos de 12 kilómetros del área de estudio, aprobados en los últimos 5 años, en donde se observó que ninguno presenta modelaciones atmosféricas de calidad del aire con receptores definidos en el área de estudio. Los proyectos revisados fueron los siguientes: Planta de Pellet de Madera. Eco Indef Ltda., Regularización Plantel Lechero y Engorda Fundo Los Varones - Agropecuaria Los Varones Limitada, Mejora Ambiental en Generación de Energía Térmica, Modernización y ampliación de Planta Remanufactura Los Ángeles, Modificación del sistema de compostaje y su aplicación - Agrícola Mollendo S.A., Parque Fotovoltaico Campanario, Parque Fotovoltaico Corcolenes, Parque Fotovoltaico El Rosal, Parque Fotovoltaico Laja, Parque Fotovoltaico Maquehue, Proyecto extracción de arena de pozo lastrero fundo Santa Gregoria, Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV, y, Sustitución del Sistema de Descarga de Efluentes de la Central Termoeléctrica Laja
Shadow Flicker o sobra intermitente: Es importante mencionar que los Parques Eólicos más cercanos al proyecto El Rosal, que cuentan con RCA favorable, corresponden al Parque Eólico Monte Redondo, emplazado a 13 km al oeste del Proyecto Parque Eólico El Rosal y al Parque Eólico Peñasco Ventoso, emplazado a 15 km al este del Proyecto del Proyecto Parque Eólico El Rosal, por lo tanto, en el área de influencia del Proyecto en evaluación no se registran otros parques eólicos en calificación u operando. Por esta razón no se evalúa la sinergia para este componente.
Finalmente, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación: Se requiere que el titular se comprometa a reparar y reponer el medio ambiente dañado, con uno o más de sus componentes con una calidad similar o superior a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

22 Obtenida de https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2142592471

El Proyecto no considera medidas de reparación en el marco de esta evaluación ambiental. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Tabla Descripción medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Medidas	Descripción
Mitigación	Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas: -Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes. -Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.
Reparación	Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
Compensación	Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar. Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

Fuente: reglamento del SEIA; Decreto 40/2013 Ministerio del Medio Ambiente.

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual “Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”, se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la “Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA”, segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta

medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de

dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
Se solicita al titular, si causa daño al medio ambiente, se sienta obligado a repararlo materialmente, a su costo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primera instancia, es importante señalar que el presente proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, indicando la forma de cumplimiento de las normativas que le aplican y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por su desarrollo. En este sentido, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas: Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano. Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis

en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

Por último, las medidas de reparación tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas. De acuerdo a lo expuesto anteriormente, en este caso sólo aplicarían medidas de mitigación.

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

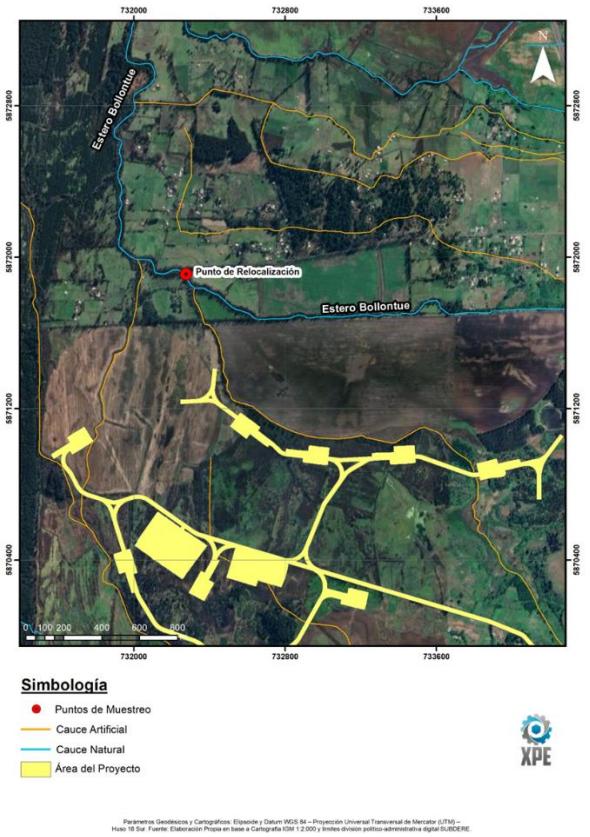
No obstante todo lo anterior, es importante indicar a usted que, en el caso del impacto por ruido, Para evaluar los efectos en esta componente, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones cuya última versión actualizada y sistematizada se puede encontrar en el Anexo 4.3 de la Primera Adenda Complementaria, con el fin de estimar los niveles de ruido y de vibración generados por el proyecto. Además, en respuesta 9 de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional, el titular realizó aclaraciones relacionadas a las medidas de control. No obstante las medidas de control propuestas por el titular, la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los

antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que "1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas". Así, con todo, se concluye, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular no logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
Se solicita al titular que el lugar seleccionado para relocalizar las especies ícticas nativas cuenten con elementos ambientales similares al lugar que será intervenido por el proyecto, además, éstos deben estar claramente georreferenciados y los puntos destinados a la relocalización se deben ubicar a una distancia tal que asegure la permanencia de esta especie en el lugar elegido.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la siguiente Figura:

Figura Punto de relocalización



Para la elección del punto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito) y *Cheirodon galusdae* (Pocha) y las introducidas *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris) y *Gambusia holbrooki* (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial. Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver Anexo 4.5 de la Adenda).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Observación:
Se solicita al titular realizar un estudio para identificar a la población que padece de megalofobia; esto por la gran altura que tendrán los aerogeneradores de su proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para poder determinar, cuales de los impactos del Proyecto son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19300, conforme a lo establecido

en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.

Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.

En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Complementaria Excepcional, tras el proceso de evaluación ambiental, se identificó, por parte del titular, sólo un impacto significativo que dio origen al EIA, dado que el proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300, precisado en el artículo 6 del RSEIA.

En el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional se encuentra actualizado el “Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos”.

Para desarrollar la evaluación de impacto ambiental se contrastó cada uno de los componentes identificados con las potenciales transformaciones derivadas de la ejecución de las obras y actividades del Proyecto. Para ello, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto.

La metodología de evaluación de impacto utilizada para la elaboración de dicho Capítulo se basa en los siguientes documentos:

-V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.

-Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

Para ello, primero se desarrolló una predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto, considerando la siguiente secuencia metodológica:

I. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental (información obtenida del Capítulo 1 del presente EIA).

II. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto (información obtenida del Capítulo 2 y 3 del presente EIA).

III. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de:

-Codificación de los impactos; y

-Elaboración de matriz de identificación de impactos.

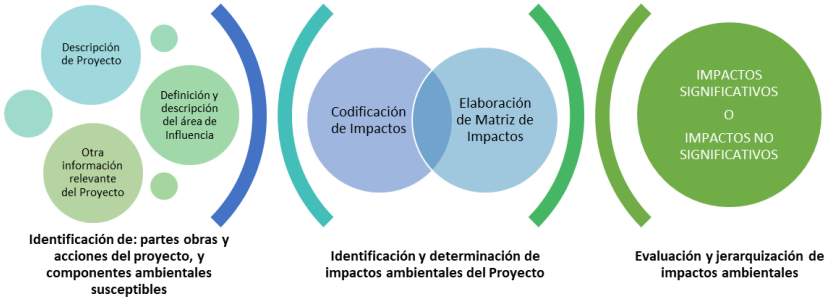
IV. Evaluación de los potenciales impactos ambientales:

-Identificación de componente susceptible de ser afectado.

-Valorización de impactos.

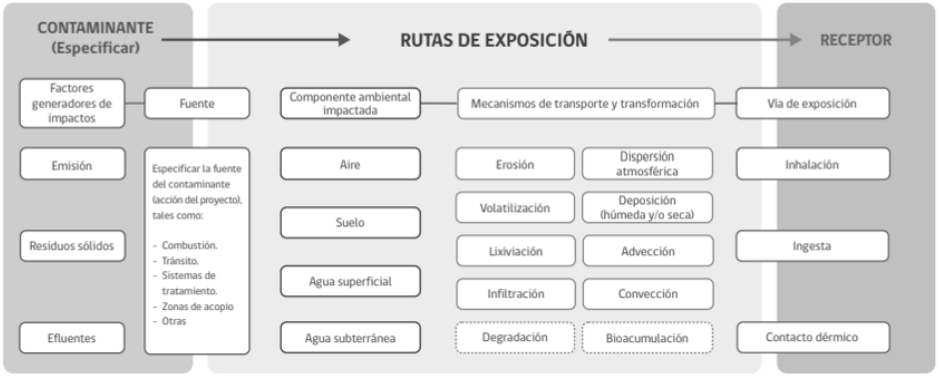
V. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados.

Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente; Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano
Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula: $ICA=VA\times MI$
El "VA" representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso.
Por otro lado, el "MI" representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación).
El cálculo del MI se realizó según la siguiente fórmula: MI: $Ci\times P\times(3\times In+2\times Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+\mathrm{Pr})$
Donde los índices son los siguientes: Ci: Carácter del impacto; P: Probabilidad del impacto; In: Intensidad del impacto; Ex: Extensión del impacto; Mo: Momento del impacto; Du: Persistencia y duración; Rv: Reversibilidad del impacto; Re: Recuperabilidad del impacto; Si: Sinergia del Impacto y Pr: Periodicidad del Impacto.
El detalle y la descripción del proceso metodológico para la evaluación de impactos ambientales del proyecto puede ser revisado en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional.
Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.
El Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.
Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto propuso medidas de mitigación para este impacto.
En particular, Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considera lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizan como referencia las vigentes en los Estados que señala el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social", lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.
De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.
De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.

Figura Modelo conceptual del riesgo a la salud de la población



La megalofobia, al ser una condición psicológica específica, no está contemplada específicamente dentro de la normativa nacional o de referencia en las metodologías de evaluación ambiental de proyectos. Por lo tanto, la realización de un estudio para identificar a la población que padece megalofobia no fue parte del marco legal obligatorio en esta evaluación ambiental.
Se debe entender que el efecto adversosignificativo se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:
i) Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
ii) Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
ii) Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
iv)Modelación de emisiones al aire (Anexo 4.17 de la Adenda)

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en él.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de

dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".
.

Observación:
En el estudio de medio humano se identifican y describen los sectores que se encuentran dentro del área de influencia como lo son: Asociación Indígena, Los Patos, Los Guanacos, Peñaflor, Los Crisoles, La Mona, EL Rosal y Villa Alegre; sin embargo, no se incorporó dentro del AI de medio humano el sector de Saltos del Laja, Dicahue y El Olivo, siendo que este último sector se encuentra cercano al sector Los Crisoles y a los aerogeneradores AE 19, AE 20, AE 21, AE 23, AE 24, AE 25, AE 26, AE 27. Es por este motivo, se solicita al titular desistir de su proyecto, por tratarse de un proyecto que tiene muchas falencias y limitaciones. En caso contrario, se solicita rectificar la información incorporando un análisis del sector, Saltos del Laja, El Olivo y Dicahue. Junto con una rectificación del área de influencia, se requiere reevaluar el estudio de medio humano de acuerdo a la Guía de área de influencia de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos en el SEIA.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proceso de evaluación ambiental considera la instancia de rectificar, aclarar y ampliar los antecedentes solicitados por la autoridad ambiental. Dadas estas instancias, el titular no contempló durante el proceso desistir del proyecto.
En consecuencia, con lo anterior y con ocasión de la elaboración de la adenda, se presentó una línea de Base Complementaria para el componente de Medio Humano (ver Anexo 4.8 de la Adenda). En ella se determinó y define una nueva área de influencia en atención con la cercanía de grupos humanos a una distancia de 1km (buffer) desde las obras del proyecto. Lo anterior, siguiendo las recomendaciones de las Guías del SEA, además de los requerimientos del Reglamento del Sistema de Evaluación ambiental (RSEIA) se describen los sistemas de vida y costumbres de dichos grupos humanos, incluidos su sector de residencia e identidad asociada a la pertenencia a sectores o localidades. Respecto de Dicahue, efectivamente no forma parte del AIMH debido a la distancia con las obras del proyecto. Cabe señalar que no hay interacción entre el proyecto y Dicahue dado que no hay obras cercanas, uso de rutas en común o demanda se servicios, por ejemplo. La obra más cercana, correspondiente al aerogenerador N°21, está a 3km en línea recta. Sin embargo, lo anterior, se realizó una presentación del proyecto por parte del Titular en la Junta de Vecinos de Dicahue con el fin de esclarecer los alcances del proyecto y las características de sus obras, partes y acciones.
El importante complejo turístico que se erige en las inmediaciones del Salto del Laja se ubica a 4,5km de la obra más cercana, que corresponde a la estructura N°20 de la línea de alta tensión para la conexión al Sistema Eléctrico Nacional, al lado norte del proyecto. Este, por su parte, no considera acciones ni partes en la localidad de Laja ni en las cercanías del Salto del Laja, razón por la cual no forma parte AIMH.
Diferente es el caso del El Olivo que, dada la cercanía con obras y partes, se incluye en el área de influencia de la línea de base complementaria del medio humano.
El análisis que se realizó para la caracterización del medio humano en su dimensión demográfica se basó en los datos censales disponibles a nivel de localidad rural, con que intersecta el AIMH. Los datos censales completos están disponibles hasta este nivel de desagregación, sin embargo, existe un área un poco más pequeña que es la Entidad Rural. Dado que la población por entidad rural es muy reducida, se omiten muchos datos para proteger el secreto estadístico de las personas. Estas "mermas" en los datos van desde la omisión de rangos etarios hasta la omisión de muchas de las variables analizadas por el censo. Ahora bien, la cifra a nivel de entidad rural es de 1.877 habitantes para 2017, mientras que para el nivel de localidad rural (más amplio) es de 3.583 habitantes.

El análisis demográfico se realiza con esta última cifra con el fin de tener más variables analizables para obtener un panorama más verosímil de la composición demográfica de la población. Es importante destacar que, dado que los datos censales datan de 2017, se incluyó en la pauta de entrevistas con que se elaboró la línea de base complementaria, consultas acerca de la percepción de composición demográfica en los sectores donde se realizaron entrevistas. La dimensión demográfica, por tanto, contrasta los datos oficiales con aquellos de percepción de las y los entrevistados, buscando siempre contar con datos de fuente primaria contrastando con los datos censales. Por último, respecto del área de influencia para el proyecto, esta se actualizó en el contexto de la Adenda, estableciendo un Buffer o área de influencia de 1 kilómetro desde las obras del proyecto, considerando los receptores definidos por los componentes de ruidos, emisiones y efecto sombra.

Observación:
Al revisar la Línea de Base, del EIA del titular, se puede apreciar que no existe una descripción detallada del área de influencia del proyecto. En este sentido, se solicita al titular realizar un nuevo estudio en donde se evidencie y se aprecie, claramente, la situación inicial de su proyecto, en el área que intervendrá, de manera que esa información pueda compararse con los cambios logrados en análisis posteriores.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El AI es descrita detalladamente en el Capítulo 3, Línea de Base del EIA del Proyecto, y en el Anexo 4 de la Adenda y Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional, sobre todos aquellos elementos del medioambiente receptores de impactos que dieron origen a presentar dicho EIA. Como se indicó, la descripción detallada (Línea de Base) es aplicable a un EIA y según la Guía SEA, 2017, sólo deberá realizarse respecto de los elementos del medioambiente receptores de impactos y no respecto de cualquier elemento del medioambiente. Cabe señalar que dicha descripción detallada considerará los atributos relevantes del AI, su situación actual y si procede, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del Proyecto.
En la letra a) del artículo 2 del Reglamento del SEIA se define área de influencia (AI) como 'El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias'. Para definir un área de influencia, se indica que esta se establece a partir de las Áreas de Influencia de cada uno de los elementos del medioambiente susceptibles de ser afectados por este, en conformidad a la metodología descrita en la "Guía para la Descripción del Área de influencia" (Guía SEA, 2017), publicada en mayo de 2017.

Para predecir los impactos que genera el proyecto se requiere información de cada uno de los elementos del medio ambiente que son receptores de dichos impactos, esta información se encuentra en el área de influencia. El AI corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente. Se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

La determinación y descripción del área de influencia, se debe realizar sobre los elementos del medio ambiente con el fin de predecir y evaluar los impactos en dichos elementos, que son los receptores de impactos. Por su parte, los contenidos del AI se listan y detallan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA y son los siguientes: • medio físico • ecosistemas terrestres • ecosistemas acuáticos continentales • ecosistemas marinos • patrimonio cultural • paisaje • áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación • atractivos turísticos • uso del territorio • medio humano • proyectos o actividades que cuenten con resolución de calificación ambiental vigente

En la siguiente tabla, se indican tanto los elementos que son objeto de protección en el SEIA, como los atributos del Área de Influencia, necesarios de considerar para predecir y evaluar los impactos en dichos elementos del medio ambiente, lo anterior, de acuerdo con la definición entregada por la Guía SEA, 2017.

Tabla Elementos objeto de protección y atributos del Área de Influencia del Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
Medio físico	Atmósfera	Clima	Atributo
		Meteorología	Atributo
		Calidad del Aire	Objeto de protección
		Ruido y vibraciones	Atributo
		Sombra parpadeante	Atributo
		Campos Electromagnéticos	Atributo
	Litosfera	Geología	Atributo
		Geomorfología	Atributo
		Peligros Geológicos y Geomorfológicos	Atributo
	Hidrósfera. Recursos hídricos	Hidrología	Atributo
		Hidrogeología	Atributo
Ecosistemas terrestres		Suelo (edafología)	Objeto de protección
		Hongos y plantas	Objeto de protección
		Fauna terrestre	Objeto de protección
Ecosistemas acuáticos continentales		Calidad del agua	Objeto de protección
		Biota	Objeto de protección
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		Patrimonio Cultural Arqueológico	Objeto de protección
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Objeto de protección
Valor Paisajístico –Paisaje		Valor Paisajístico	Objeto de protección
		Tipo	Atributo
		Visibilidad	Atributo
		Calidad	Atributo
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación			Objeto de protección
Turismo (Atractivos Naturales o Culturales Atractivos Naturales)		Valor turístico	Objeto de protección
		Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas.	Atributo
Uso del Territorio y su relación con la Planificación territorial		Uso de suelo y capacidad de uso del suelo	Atributo
		Instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	Atributo
		Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	Atributo
		Construcciones relevantes	Atributo
Medio Humano y Medio Humano Indígena		Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos	Objeto de protección
		Dimensión geográfica	Atributo
		Dimensión demográfica	Atributo
		Dimensión antropológica	Atributo
		Dimensión socioeconómica	Atributo

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Objeto de protección/atributo
	Dimensión de bienestar social básico	Atributo
	Sistema de Vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	Objeto de protección
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente aun cuando no se encuentren operando	Ubicación, emisiones, efluentes, residuos, extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables	Atributo

A partir de las características del Proyecto, sus partes, obras y acciones, se identificaron aquellos elementos del medio ambiente susceptibles de ser impactados y para los cuales se identifican potenciales impactos. Por otra parte, también se identificaron aquellos elementos del medio ambiente que no son receptores de impactos, pero que en su condición de atributo son relevantes de considerar, ya que sirven de contexto para evaluar potenciales efectos del Proyecto en otros elementos del medio ambiente, a los cuales si se les definen potenciales impactos, o en su defecto porque son relevantes de considerar con el objetivo de justificar la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300.

Cabe mencionar que la definición de las diversas AI de cada componente, se basan en lo establecido en el Artículo 18 letra d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se indica que *"El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad."*

Cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

El AI se debe definir y justificar para cada elemento afectado del medio ambiente. Por lo anterior, cada elemento del medio ambiente comprende su propia AI, en donde las distintas áreas pueden o no coincidir. Para determinar el AI también se debe considerar el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras o acciones del proyecto o actividad.

Es importante considerar que, tal como indica la Guía SEA, 2017 sobre Areas de Influencia, el AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados. Esto quiere decir que en la determinación del AI, la extensión del espacio geográfico se debe acotar a aquel donde potencialmente podrían presentarse impactos significativos y no necesariamente cualquier impacto. Lo anterior no obsta a que una vez realizada la predicción y evaluación de impactos el AI antes determinada comprenda impactos significativos y no significativo.

En síntesis, para determinar el AI es necesario considerar tanto el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las partes, obras y acciones del proyecto como el espacio geográfico con presencia de los elementos del medio ambiente receptores de impactos. Los criterios indicados confirman la existencia de un proceso iterativo y progresivo en la determinación y justificación del AI en tanto la representación espacial de la misma puede variar en consistencia con los resultados de la predicción y evaluación de impactos.

En este sentido, a continuación, se presentan los criterios considerados para la determinación del área de Influencia (AI) de estos elementos del medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, sus modificaciones y el D.S. N° 40/12 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (RSEIA) del Ministerio de Medio Ambiente. El detalle de las Líneas de Base de los componentes mencionados, en donde se describen detalladamente las áreas de influencia, pueden

ser revisadas en el Capítulo 3 del EIA, Anexo 4 de la Adenda, Anexo 4 de la Adenda Complementaria y Anexo 3 de la Adenda Excepcional.

Tabla Determinación del AI por componente

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Medio Físico	Calidad de Aire	Se define un polígono conformado por todas las isolíneas de concentración resultantes de la modelación de los contaminantes y estadísticos considerados, de modo de definir a través de ellas un área que englobe la zona donde se presentan los aportes principales para los receptores del proyecto. En particular, para definir el Área de Influencia de los receptores primarios, las curvas consideradas de isoconcentraciones por cada contaminante, y su estadístico normativo, se establecen de acuerdo con lo propuesto por el documento SILs, del Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas. Conforme a lo anterior, el Área de Influencia para del componente Calidad del Aire corresponde a una superficie de 4.168 ha.
	Ruido	El Área de Influencia definida para este componente considera una distancia de 3.890 m desde las obras de construcción del Parque Eólico y una distancia de 2.110 m para la línea de transmisión. Ambas distancias son aquellas en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal, según indica la "Guía para la aplicación del D.S. N° 38 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos". Cabe señalar que se ha utilizado el caso de la fase de construcción debido a que el alcance de las emisiones a generar por el proyecto alcanza una mayor longitud a partir de las fuentes de emisión
	Campos Electromagnéticos	El área de influencia de campos electromagnéticos del Proyecto se define en función de la Línea de Transmisión y de la Subestación Eléctrica (en el área del parque eólico). Para la Línea de Transmisión se definió como 25 [m] a cada costado del eje de la Línea, representando un total de 25 [m] de ancho, mientras que para la subestación eléctrica el área se define en torno a 25 [m] hacia el exterior del perímetro de dicha obra.
	Vibraciones	La determinación del Área de Influencia para este componente fue determinada en base al criterio de molestia señalado en la guía "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" de la FTA de EE.UU. Al aplicar la ecuación matemática descrita en la guía de la FTA, se obtiene una distancia de aproximadamente 653 [m] para el Área de Influencia asociada al componente Nivel de Vibraciones. Esta es aplicada tanto para la Línea de Transmisión como para el Parque Eólico.
	Sombra parpadeante	Los receptores para el estudio de efecto sombra parpadeante se obtuvieron por el análisis del radio de influencia (2 km) generado a través del cálculo del conjunto de aerogeneradores del Proyecto apegado a lo que dicta la referencia Alemana utilizada para la evaluación de impactos.

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
	Geología y Geomorfología	La determinación del AI de la componente Geología y Geomorfología, se basa en la zona de Intervención del Proyecto, considerando un buffer de 25 [m] a cada lado del eje de la Línea de Transmisión (correspondiente a la faja de seguridad). Para la determinación del AI, se tomó como principal criterio la potencial afectación de la superficie donde se emplaza el Proyecto, ya sea la litología, relieve, pendiente y procesos geomorfológicos naturales del área.
	Peligros Geológicos	La delimitación del AI de esta componente se basó en el área de intervención del Proyecto, considerando un buffer de 20 [m].
	Hidrología e Hidrogeología	El Área de Influencia (AI) para este componente se definió como el área de intervención del Proyecto más una superficie de 100 m entorno a este.
Ecosistemas terrestres	Suelo (Edafología)	El Área de Influencia de esta componente se definió como toda el área de intervención del Parque Eólico y la Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 m de su eje). De esta forma, el área de influencia preliminar de suelo (AI) para el Proyecto comprende una superficie total de 169,40 ha, que incluye las obras del Proyecto más un buffer- que corresponde a un margen de seguridad entre las partes y obras permanentes del Proyecto, y la vegetación que la circunda- de 9 metros para los caminos y de 5 metros para las obras areales (instalaciones de faenas, planta de hormigón, etc), mientras que para la LAT se estimó un buffer de 25 metros
	Hongos y Plantas	El Área de Influencia para el componente Planta, Hongos y Líquenes incluye todas las obras (Temporales y Permanentes) y actividades del Proyecto, correspondientes al Parque Eólico, Caminos de Acceso y Línea de Transmisión (considerando la faja de seguridad de 25 [m] a cada lado del eje de esta última), a lo que se agrega un buffer de 50 [m] entorno a cada una de las partes señaladas
	Fauna Terrestre	Se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de 886,3 ha. Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que indican que el área promedio ocupada tendría un rango promedio de 2.475 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 81,1 m2 aproximadamente. Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	El Área de influencia para este componente ambiental se definió como tramos, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de cuerpos de agua activos (con presencia de agua) que se relaciona con las obras del Proyecto. Sumado a lo anterior, se ha considerado al menos 1 m a cada lado de la rivera de cada cuerpo de agua. Esta superficie corresponde a aquella donde
	Biota	

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
		efectivamente se podrían identificar efectos sobre los recursos hidrobiológicos.
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	El Área de Influencia (AI) abarca el total del área de intervención de las obras del parque y se extiende a 25 metros a cada lado del eje de la Línea de Transmisión, equivalente a la franja de seguridad.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Dada las características de las obras y actividades del Proyecto, así como las características de los hallazgos identificados en la inspección en terreno, el Área de Influencia para esta componente se definió como el área de intervención del Proyecto (Parque Eólico, Línea de Transmisión y Caminos de Acceso) más los hallazgos si es que este se encontrara fuera del área de intervención.
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	el Área de Influencia se define como el polígono conformado por la totalidad de las áreas visibles de las cuencas visuales de los puntos de observación, en este caso, corresponde a una superficie aproximada de 3.843 ha.
	Calidad	
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación	El Área de Influencia, para esta componente, se definió a partir de los potenciales impactos que podría generar el Proyecto en los elementos de esta componente (sus atributos y objetos de protección), en virtud de lo anterior se estableció un área de 1 [km] entorno al Parque Eólico y de 500 [m] del eje de la Línea de Transmisión Eléctrica.
Turismo	Turismo	El Área de Influencia para esta componente se estableció considerando los elementos con valor turístico cercanos al Proyecto (atractivos, destinos, circuitos, ZOIT, etc.), considerando un análisis a escala regional, provincial y comunal. Dicho lo anterior, el Área de Influencia definida para esta componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del área del Proyecto.
Uso del Territorio	Uso del Territorio	El Área de Influencia de este componente se definió en función de las características del Proyecto, los potenciales impactos que este podría generar, la zona donde se emplaza y su entorno, los grupos humanos aledaños y los usos de suelo existentes. Dado lo anterior, el Área de Influencia de este componente corresponde a un buffer de 2 [km] alrededor del Proyecto.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Para determinar el área de Influencia del componente medio humano (AIMH) se consideró lo definido en los artículos 2 y 19 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se establece el requerimiento de describir el Área de Influencia del Proyecto. Para su definición se consideraron los planteamientos de la "Guía para la descripción del Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017) y la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos SVCGH (SEA 2020). El área de influencia de un proyecto se define como: "El alcance espacial o espacio geográfico donde se perciben uno o más impactos de un proyecto o actividad sobre este objeto de protección y, por lo tanto, es el área desde donde se obtiene la información necesaria para evaluar si dichos impactos son o no significativos" (SEA, 2020: 36).
	Dimensión antropológica	

Medio/Componentes	Elementos del Medio Ambiente	Determinación y justificación del AI
Proyectos o actividades que cuenten con RCA vigente	--	De manera conservadora se definió como área de influencia (AI) para este componente, el AI justificada y determinada para el componente Ruido, toda vez que esta AI posee la mayor superficie en términos geográficos, respecto al resto de los componentes analizados, de esta manera los efectos del Proyecto serán percibidos dentro de dicha área.

Las metodologías de levantamiento de información para describir el AI varían según cada elemento del medio ambiente. Sin embargo, existen ciertos criterios básicos propios de las técnicas de predicción de impactos ambientales que resultan aplicables a cualquier caso, los cuales se presentan a continuación:
a. En la descripción del proyecto es necesario considerar los factores del mismo que pueden generar impactos. Algunos factores dependen o se asocian a la tipología de proyecto que se trate; en el artículo 10 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 3 del Reglamento del SEIA se establecen las tipologías de proyectos o actividades que deben someterse al SEIA.
b. Es necesario considerar las características básicas de los elementos del medio ambiente receptores de impactos y que son objeto de protección en el SEIA, su situación sin proyecto.
c. Es necesaria la identificación de impactos ambientales, preliminar o básica, sobre la base de la consideración de la interacción entre las partes, obras o acciones de un proyecto con los elementos del medio ambiente.

La metodología para la descripción del AI, en forma de un procedimiento es:
• Etapa I: descripción del proyecto
• Etapa II: descripción básica o somera de los elementos del medio ambiente receptores de impactos
• Etapa III: identificación de impactos y determinación preliminar del AI según elemento del medio ambiente
• Etapa IV: selección de las metodologías para la descripción de los elementos del medio ambiente receptores de impactos

Cabe destacar que las etapas II y III se llevan a cabo en forma paralela y además corresponden a un procedimiento iterativo y progresivo.

Si requiere más detalles sobre las metodologías específicas para le elaboración de las áreas de influencia de diferentes componentes, se recomienda revisar las siguientes guías disponibles por el Servicio de Evaluación Ambiental, disponibles digitalmente en https://www.sea.gob.cl/guias-para-la-descripcion-del-area-de-influencia y las que fueron también consideradas para la elaboración de este EIA.

- Guía sobre el área de influencia en el sistema de evaluación de impacto ambiental, 2017
- Guía para la descripción del uso del territorio en el SEIA, 2013
- Guía calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA, 2015
- Guía área de influencia de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el SEIA 2020
- Guía área de influencia en humedales en el SEIA, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas marinos, 2023
- Guía áreas de influencia en ecosistemas terrestres, 2024

Observación:
Debido a que su EIA, omite demasiada información, tanto, en la superficie del AI, como en la metodología utilizada para realizar sus estudios, así también en la cantidad de especies que tienen su hábitat en el AI, ¿El titular se compromete a realizar estudios fidedignos? ¿Cuáles serán los verdaderos impactos Ambientales, alterando el medio ambiente, provocado, directa o indirectamente, por su proyecto en el AI?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El proyecto se presentó de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), con todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. Por lo tanto, la información presentada por el titular cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental vigente lo estipula.
Por otra parte, se informa a la comunidad que en el contexto de las Adendas y conforme fue solicitado por la autoridad ambiental y los organismos competentes en cada materia, se ha complementado el levantamiento de información inicial presentado en el Capítulo 3 del EIA, con estudios y campañas de terreno adicionales para actualizar las líneas de base.

Tabla Actualización de estudios y líneas de base

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
Anexo 4.1	Línea de Base Complementaria Suelo
Anexo 4.2	Línea de Base Complementaria Flora y Vegetación
Anexo 4.3	Informe Técnico de Cursos de Agua y Anfibios
Anexo 4.4	Estudio Tránsito aéreo
Anexo 4.5	Informe Técnico Ecosistemas acuáticos continentales
Anexo 4.6	Línea de Base Complementaria Arqueología
Anexo 4.7	Estudio Complementario Paisaje y turismo
Anexo 4.8	Línea de Base Complementaria Medio Humano
Anexo 4.9	Estudio antropológico
Anexo 4.10	Análisis de Hábitat de *Citronella mucronata* (Naranjillo) en Formación de Bosque Nativo y su Relación con las Partes, Obras y Acciones del Proyecto Parque Eólico el Rosa
Anexo 4.11	Informe ejecutivo Arqueología
Anexo 4.12	Estudio de Campos Electromagnético
Anexo 4.13	Línea de Base Complementaria Quirópteros
Anexo 4.14	Estudio de Shadow flicker
Anexo 4.15	Estudio de Ruido
Anexo 4.16	Estimación de emisiones
Anexo 4.17	Modelación de emisiones
Anexo 4.18	Línea de Base Complementaria Hidrología
Anexo 4.19	Informe de Microruteo de Especies en Categoría de Conservación
Anexo 4.20	Estudio Vial

Tabla Actualización de Estudios y Líneas de Base – Adenda Complementaria

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
4.1	Actualización Línea de Base Suelo
4.2	Actualización Línea de Base Flora y Vegetación
4.3	Estudio de Ruido
4.4	Actualización de Base Hidrología
4.5	Actualización Shadow Flicker
4.6	Actualización de Línea de Base Paleontología
4.7	Estudio Hidrogeología
4.8	análisis Ecosistemas Terrestres

Anexo 4	Estudios y Línea de Base
4.9	Informe No Afectación de Citronella Mucrata

Tabla Actualización de estudios y líneas de Base- Adenda Excepcional

Anexo 3	Estudios y Línea de Base
Anexo 3.1	Actualización Línea de Base Suelo
Anexo 3.2	Actualización Línea de Base Flora y Vegetación

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de estudios y líneas de base, se revisó y actualizó el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Anexo 1.2 de esta Adenda Excepcional). Esta actualización incorporó los datos y hallazgos recientes, y se ha llevado a cabo utilizando la metodología establecida en el proyecto. La metodología empleada incluye una evaluación exhaustiva de los impactos ambientales potenciales, considerando tanto las nuevas variables identificadas como las condiciones actualizadas del entorno. De este modo, se asegura una valoración más precisa y completa de los impactos significativos y no significativos asociados al proyecto. La predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realiza considerando la siguiente secuencia metodológica:

1. Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental: Primero se identifican las obras y acciones del proyecto que podrían generar impacto ambiental, ya sea positivo o negativo. Estas actividades incluyen, por ejemplo, la emisión de contaminantes, generación de residuos, o modificaciones al entorno social y económico.
2. Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto: Se identifican los componentes ambientales que pueden ser afectados por estas actividades. Esto se basa en las características y dinámica de cada componente descrito en la Línea de Base del proyecto.
3. Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de codificación de los impactos y elaboración de matriz de identificación de impactos: Se utiliza una matriz causa/efecto para identificar los impactos ambientales y codificarlos.
4. Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Posteriormente, se valoran y jerarquizan los impactos usando criterios específicos, tales como:

Valor Ambiental (VA): Determina la importancia del componente afectado, basado en guías y normativa vigente.
Magnitud del Impacto (MI): Evalúa la magnitud del impacto considerando criterios como carácter del impacto, probabilidad de ocurrencia, intensidad, momento, duración, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad del impacto.
Índice de Calificación Ambiental (ICA): Se calcula combinando el VA y MI, y se utiliza para clasificar los impactos en distintos niveles de significancia.

5. Jerarquización de los impactos ambientales evaluados: Los impactos se jerarquizan según el ICA obtenido. Dependiendo del rango del ICA, los impactos se clasifican en diferentes niveles de significancia:

-Impactos No Significativos: ICA entre 1 y 173, con subcategorías que incluyen impactos Bajos, Medios Bajos, y Moderados.
-Impactos Significativos: ICA entre 174 y 288, con subcategorías que incluyen impactos Medios Altos y Altos.

La siguiente tabla muestra la Jerarquización de los Impactos, separado por el Carácter del Impacto (positivo o negativo) e indica el tipo de medidas para el manejo ambiental para cada rango de la jerarquización.

Tabla Jerarquización de los Impactos según la valorización ICA

Rango ICA	Jerarquización	Grado	Porcentaje
-1 a -58	Bajo	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado. Puede ser manejado con medidas de Compromisos Ambientales Voluntarios.	entre 0% y 20% del valor máximo
-59 a -115	Medio Bajo		20% del valor máximo y menores al 40% del valor máximo
-116 a – 173	Moderado		mayor al 40% del valor máximo y menores al 60% del valor máximo
-174 a -230	Medio Alto	Significativo: tiene altas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es alto. Requiere medidas de Mitigación, Restauración o Compensación	60% del valor máximo y menor al 80% del valor máximo
-231 a - 288	Alto		Igual o mayor al 80% del valor máximo

Fuente: XPE Consult.

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria):
-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Anexo 2.8 Adenda complementaria).
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Protección de hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoció, describió y evalúo la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un

impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".

Observación:
Dentro del área de influencia, existen algunas edificaciones que no se encontrarían representadas por algún punto receptor de ruido, tanto para el área de parque eólico como línea de transmisión. Al respecto, se solicita ampliar la información indicando el tipo de estructura al que corresponde (vivienda, colegio, iglesia, comunidad indígena, etc.) e informando la distancia entre el receptor y el proyecto indicando la obra más cercana, y la distancia entre el receptor y la ruta más cercana.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

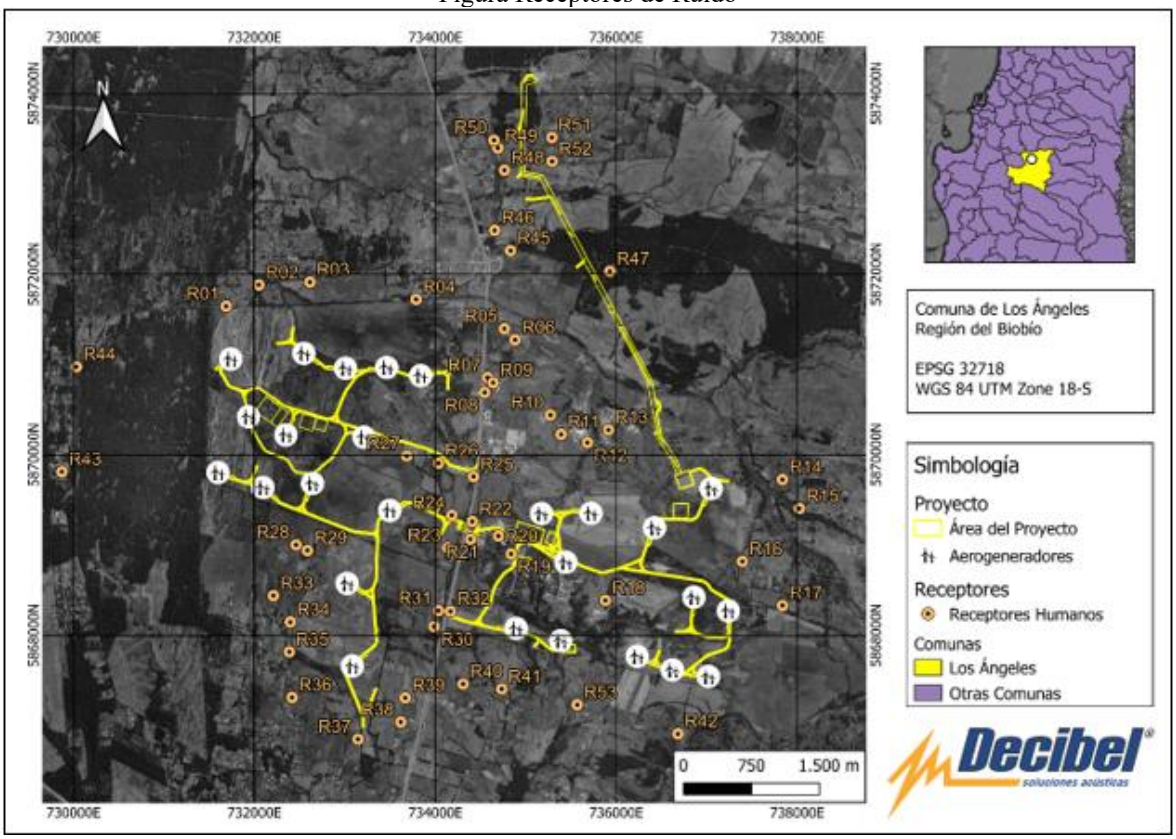
Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar en primera instancia que a raíz de las observaciones realizadas por la autoridad en el ICSARA COMPLEMENTARIO y por los ajustes menores de layout presentados en el acápite introductorio y Anexo 2.1 Descripción de Proyecto de la Adenda Complementaria, el titular desarrolló un nuevo estudio de ruido el que se adjunta en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.
En términos generales este nuevo estudio consideró lo siguiente: Verificación de receptores en terreno y Actualización de emisiones de fuentes puntuales de ruido y de las proyecciones de ruido.
A continuación, se abordan estos dos aspectos.

Verificación de receptores en terreno: En el contexto del desplazamiento del cruce aéreo de media tensión sobre la Ruta 5 y del desplazamiento de dos aerogeneradores junto con sus respectivas plataformas, el Titular llevó a cabo una campaña de terreno entre el 17 y el 20 de febrero de 2025. El objetivo de esta campaña fue verificar la ubicación de los receptores de ruido considerados en el estudio presentado en la Adenda e identificar bajo el escenario más actualizado si era necesario incorporar nuevos receptores.
Para estos fines, se visitaron los 53 receptores incluidos en el estudio de la Adenda, registrando sus coordenadas y evidencia fotográfica. Además, se prospectó el área sureste, en las cercanías del AE-24, con el fin de identificar la posible presencia de nuevos receptores próximos a dicho aerogenerador, debido a que en imágenes georreferenciadas por Google Earth era posible visualizar un loteo.
Así, Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente receptores de impacto, el detalle de cada receptores de encuentra en el acápite 3.2 del Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, en la siguiente imagen se presenta un ejemplo.
"Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación..."
"...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):
— Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.

— El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar".

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura Receptores de Ruido



Fuente: Anexo 4.3 Estudio de Ruido y Vibraciones

En cuanto a ampliar la información indicando el tipo de estructura al que corresponde y la distancia entre el receptor y el proyecto indicando la obra más cercana, en las siguientes tablas se presenta lo solicitado.

Tabla Distancia desde receptores de ruido al Proyecto

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)			
R01	731.688	5.871.646	780 metros	664 metros	3490 metros
R02	732.050	5.871.883	695 metros	950 metros	3090 metros
R03	732.615	5.871.914	665 metros	850 metros	2526 metros
R04	733.789	5.871.722	860 metros	880 metros	1730 metros
R05	734.270	5.871.429	690 metros	1100 metros	1090 metros
R06	734.765	5.871.397	750 metros	1150 metros	990 metros
R07	734.884	5.871.274	375 metros	766 metros	1484 metros
R08	734.579	5.870.856	422 metros	742 metros	1600 metros

Nombre	WGS 84 UTM 18s		Distancia a Construcción de caminos	Distancia a área de Aerogeneradores	Distancia a la línea de transmisión
	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)			
R09	734.547	5.870.691	442 metros	810 metros	1492 metros
R10	734.641	5.870.799	1053 metros	1090 metros	1090 metros
R11	735.274	5.870.442	900 metros	910 metros	1040 metros
R12	735.392	5.870.228	760 metros	810 metros	760 metros
R13	735.683	5.870.136	483 metros	1030 metros	483 metros
R14	735.916	5.870.277	640 metros	830 metros	1200 metros
R15	737.839	5.869.727	855 metros	1050 metros	1400 metros
R16	738.026	5.869.406	535 metros	624 metros	1155 metros
R17	737.396	5.868.821	600 metros	637 metros	1817 metros
R18	737.839	5.868.332	250 metros	592 metros	1567 metros
R19	735.881	5.868.389	45 metros	510 metros	2010 metros
R20	734.839	5.868.904	42 metros	535 metros	2057 metros
R21	734.698	5.869.102	90 metros	830 metros	2355 metros
R22	734.390	5.869.067	55 metros	730 metros	2230 metros
R23	734.410	5.869.262	130 metros	760 metros	2588 metros
R24	734.138	5.868.972	45 metros	736 metros	2420 metros
R25	734.185	5.869.332	22 metros	852 metros	2066 metros
R26	734.424	5.869.760	42 metros	762 metros	2485 metros
R27	733.938	5.870.013	120 metros	517 metros	2740 metros
R28	733.685	5.869.988	354 metros	704 metros	4200 metros
R29	732.462	5.869.004	350 metros	571 metros	4054 metros
R30	732.587	5.868.942	150 metros	885 metros	3177 metros
R31	734.011	5.868.118	155 metros	1040 metros	3002 metros
R32	734.035	5.868.275	20 metros	736 metros	2916 metros
R33	734.169	5.868.268	874 metros	835 metros	4542 metros
R34	732.212	5.868.441	690 metros	690 metros	4500 metros
R35	732.398	5.868.149	670 metros	715 metros	4640 metros
R36	732.387	5.867.819	580 metros	685 metros	4905 metros
R37	732.418	5.867.313	104 metros	800 metros	4586 metros
R38	733.146	5.866.852	353 metros	770 metros	4010 metros
R39	733.607	5.867.090	340 metros	700 metros	3900 metros
R40	733.669	5.867.309	614 metros	810 metros	3300 metros
R41	734.310	5.867.463	660 metros	690 metros	3050 metros
R42	734.736	5.867.408	630 metros	670 metros	2916 metros
R43	736.696	5.866.942	1723 metros	1702 metros	6050 metros
R44	729.872	5.869.813	1580 metros	1700 metros	5313 metros
R45	730.033	5.870.976	1346 metros	1722 metros	642 metros
R46	734.856	5.872.210	1483 metros	1788 metros	730 metros
R47	734.658	5.872.487	1926 metros	2337 metros	176 metros
R48	735.931	5.872.034	2188 metros	2456 metros	187 metros
R49	734.766	5.873.153	2370 metros	2654 metros	270 metros
R50	734.693	5.873.397	2455 metros	2740 metros	315 metros
R51	734.650	5.873.485	2702 metros	3090 metros	493 metros
R52	735.290	5.873.515	2484 metros	2790 metros	233 metros
R53	735.293	5.873.251	596 metros	564 metros	2800 metros

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

Tabla Georreferenciación de los Receptores identificados

Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 18			
Receptor	Coordenada Este	Coordenada Norte	Descripción
R1	731688	5871646	Residencia de un piso
R2	732050	5871883	Residencia de un piso
R3	732615	5871914	Residencia de un piso
R4	733789	5871722	Residencia de un piso
R5	734765	5871397	Residencia de un piso
R6	734884	5871274	Galpón agrícola
R7	734579	5870856	Local comercial
R8	734547	5870691	Local comercial
R9	734641	5870799	Container con cobertizo industrial.
R10	735274	5870442	Residencia de un piso
R11	735392	5870228	Residencia de un piso
R12	735683	5870136	Residencia de un piso
R13	735916	5870277	Oficinas
R14	737839	5869727	Galpón agrícola
R15	738026	5869406	Residencia de un piso
R16	737396	5868821	Residencia de un piso
R17	737839	5868332	Galpón agrícola
R18	735881	5868389	Oficinas (Relleno sanitario)
R19	734839	5868904	Galpón agrícola
R20	734698	5869102	Galpón agrícola
R21	734390	5869067	Residencia de un piso
R22	734410	5869262	Residencia de un piso
R23	734138	5868972	Residencia de un piso
R24	734185	5869332	Galpón Agrícola
R25	734424	5869760	Residencia de un piso
R26	734036	5869908	Galpón agrícola
R27	733685	5869988	Residencia de un piso
R28	732462	5869004	Residencia de un piso
R29	732587	5868942	Residencia de un piso
R30	733987	5868099	Galpón Agrícola
R31	734035	5868275	Residencia de un piso
R32	734169	5868268	Residencia de un piso
R33	732212	5868441	Galpón Agrícola
R34	732398	5868149	Pérgola techada
R35	732387	5867819	Galpón ganadero.
R36	732418	5867313	Residencia de un piso
R37	733146	5866852	Residencia de un piso
R38	733620	5867041	Galpón Agrícola
R39	733669	5867309	Bodega
R40	734310	5867463	Residencia de un piso
R41	734736	5867408	Residencia de un piso
R42	736684	5866911	Galpón Agrícola
R43	729872	5869813	Residencia de un piso
R44	730033	5870976	Residencia de un piso
R45	734833	5872261	Galpón Agrícola
R46	734658	5872487	Residencia de un piso
R47	735931	5872034	Galpón Agrícola
R48	734766	5873153	Galpón Agrícola
R49	734693	5873397	Residencia de un piso

Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 18			
Receptor	Coordenada Este	Coordenada Norte	Descripción
R50	734650	5873485	Residencia de un piso
R51	735290	5873515	Residencia de un piso
R52	735293	5873251	Residencia de un piso
R53	735424	5866587	Loteo de parcelas cerrado

Observación:
Respecto a los posibles contaminantes que podrían existir en el proyecto, se solicita al titular acredite, desde punto de vista científico, que todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, que pudiese utilizar, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, no constituirán ningún riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se hace presente al observante que propósito del EIA Parque Eólico El Rosal es evaluar los diversos componentes del medio que pudiesen generar o presentar algún efecto, característica o circunstancia mencionado en el art. 11 de la Ley 19.300, en tal sentido se evalúa la ponderación de los respectivos impactos y la significancia sobre cada uno de los componentes ambientales identificados y los respectivos objetos de protección consignados en el citado artículo, a saber:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a), "Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos" se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el reglamento.
La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un "estado de completo bienestar físico, mental y social" , lo cual constituye la premisa de las políticas públicas en la protección de la salud y su objetivo global, a través de los diferentes instrumentos que persiguen este fin.

De esta manera, la evaluación ambiental del riesgo para la salud de la población, según el marco normativo estipulado en el literal a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y artículo 5° del Reglamento del SEIA, se sustenta en lo que establecen las distintas normas ambientales de calidad primaria, de emisión o normas de los Estados de referencia respecto a la protección de la vida o de la salud de la población.

De acuerdo con el artículo 2° de la Ley N°19.300, la definición de norma primaria es la siguiente:
Norma Primaria de Calidad Ambiental: "aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la vida o la salud de la población" (énfasis agregado).
El inciso final del artículo 11 de la Ley N°19.300 establece que para "evaluar el riesgo indicado en la letra a) (…) se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes" (énfasis agregado).
Teniendo en vista los objetos de protección considerados en estas normas, cabe señalar que la normativa relevante para evaluar el riesgo para la salud de la población indicado en la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 son las normas primarias de calidad ambiental, que contemplan la protección de la vida y salud de las personas.

Por tanto, se debe entender que el efecto adverso se dará cuando los niveles del contaminante (concentración y periodo) sobrepasen los establecidos en la norma primaria de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia, en caso de corresponder.
En este sentido, el Titular realizó una caracterización cuantitativa de sus emisiones en los receptores humanos del área de influencia previo a la ejecución del proyecto -comparando los resultados con las normas primarias de calidad ambiental nacional o de los Estados de referencia- a través de la realización de los siguientes estudios:

- Campos Electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda)
- Shadow Flicker (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria)
- Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria)
- Modelación de emisiones (Anexo 4.17 de la Adenda)

A continuación, se presenta un resumen de los resultados de cada uno de estos estudios.

Campos electromagnéticos:
De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el **Anexo 4.12 de la Adenda,** en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[23]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[24]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes tablas:

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla siguiente tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

[23] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
[24] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [μT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Shadow Flicker

Respecto al efecto sombra, se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

- Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 159 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:
  - ✓ Hay 123 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 25 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.
  - ✓ Hay 11 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

- Escenario Astronómico Real: son 162 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el **Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria** se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT).

Ruido

El Proyecto realizó un estudio de Ruido y Vibraciones, adjunto en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria**, con el objetivo de evaluar los niveles de presión sonora y vibraciones que podrían generarse en las distintas fases del Proyecto (construcción, operación y cierre) y su eventual efecto sobre los receptores cercanos.
Los receptores evaluados corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en los alrededores del proyecto, los cuales se homologan a Zona Rural, por estar fuera del límite urbano según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica". En consecuencia, se aplicó el límite más restrictivo entre el ruido de fondo más 10 dB(A) o el valor máximo permisible para Zona III – Rural.
Durante la fase de construcción, se modelaron los escenarios diurno y nocturno, concluyéndose que algunas zonas cercanas podrían presentar superaciones puntuales a los límites establecidos, razón por la cual el Titular ha incorporado medidas de control específicas, tales como la instalación de barreras acústicas móviles y la restricción temporal del uso simultáneo de maquinaria. Estas acciones aseguran el cumplimiento normativo actualización del Capítulo 10, Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental aplicable y Permisos Ambientales (**Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional**) en la totalidad de los receptores.
En la fase de operación, se evaluaron las fuentes fijas, aerogeneradores y Línea de Alta Tensión (LAT), tanto en horario diurno como nocturno. El análisis determinó que, aplicando las medidas de gestión operacional (modos de funcionamiento, que se traducen a su vez, en distintos niveles de proyección sonora, en particular de los denominados Sound Reduction Modes (SRM, por sus siglas en inglés)), los niveles de ruido se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA, garantizando el

cumplimiento acústico en la totalidad de los receptores. Para demostrar el cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo**. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido.
Para el caso de vibraciones, se indica que, de los frentes de trabajo evaluados, para el criterio daño estructural, los resultados de las vibraciones proyectadas aseguran el cumplimiento del límite (90 VdB) establecido en la Norma de referencia *Transit Noise and Vibration Impact Assessment*, FTA-VA-90-1003-06, por lo que se descarta la existencia de niveles capaces de producir daños estructurales o riesgos para la salud de las personas. En el caso del criterio de molestia, si bien existe una superación puntal del valor de 72 VdB en los tramos de receptores R25 y R32, esta corresponde a una condición puntual y transitoria, asociada exclusivamente a la etapa de habilitación de caminos, sin extenderse al resto de las fases ni a receptores adicionales. Sin embargo, es preciso señalar que, las obras civiles se llevan a cabo en distintas etapas, por lo que no se solapan los trabajos entre ellas para un mismo tramo o segmento. En este contexto, los frentes de trabajo presentados en el Estudio de Ruido del Proyecto (**Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria**) corresponden a un escenario conservador, puesto que en la práctica la totalidad de la maquinaria no opera de manera simultánea.
Finalmente, la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como “Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración”. A partir de estas recomendaciones, se establece el siguiente compromiso ambiental voluntario que permitirá asegurar que no existirá superación de los valores de referencia ni impactos significativos por esta materia:

Tabla . CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración

CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para R25 y R32. Descripción: Esta medida consiste en establecer mejores prácticas en el proceso de habilitación de caminos y construcción de zanjas asociados a los receptores R25 y R32. Justificación: Este compromiso se justifica en los resultados de las proyecciones de vibraciones que indican superación de la Norma de referencia Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06 en dos receptores. Adicionalmente se considera la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que establece distintos tipos de medidas relacionadas con el ruido y las vibraciones. Para el caso de estas últimas, se describen aquellas denominadas como “Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración”.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Ubicación de los receptores R25 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones que involucran comunicar a los residentes asociados a R25 y R32 lo siguiente: − Informar de actividades a desarrollar para la habilitación de caminos, indicando días y horarios de actividad. − Informar la ubicación de actividades y sus vías de accesos. El ITO ambiental completará un formulario, el cual incluirá: - Fecha y hora de actividad de información. - Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84).

CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	
	- Registro fotográfico con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen. Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en los receptores R25 y R32.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Relación de actividades con notificación previa a receptores afectados v/s actividades realizadas en zonas con restricción por vibración (%).
Forma de control y seguimiento.	El registro de las acciones implementadas será entregado a través de un informe anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

Dicho lo anterior, los resultados de las proyecciones de nivel de presión sonora y vibraciones respectivos del estudio, considerando las medidas de control propuestas para los receptores, arrojan niveles por debajo de los límites máximos permitidos tanto para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto (está última no se modelo pues se considera el peor escenario de construcción). Por tanto, se puede afirmar que, según la información contenida en este estudio, el desarrollo del proyecto "Parque Eólico El Rosal" no generaría un impacto significativo en los receptores cercanos.

Emisiones atmosféricas

En cuanto a las emisiones y en virtud de los ajustes al layout del Proyecto, los que constituyen finalmente una disminución en la superficie de intervención (ver Acápite Introductorio de esta Adenda), se ha actualizado el inventario de emisiones del Proyecto para todas las fases cuyo resumen se presenta en las siguientes tablas y el detalle en el **Anexo 4.16** de esta Adenda.

Tabla. Actualización inventario de emisiones del Proyecto

Fase	Emisiones anuales [t]							
	MP10	MP2,5	MPS	NOx	NH3	CO	COV	SO2
Construcción año 1	13,84	6,88	47,45	66,3	0,000	21,72	4,47	1,97
Construcción año 2	8,63	4,29	25,3	57,57	0,000	17,24	3,89	1,97
Operación	0,133	0,032	0,659	0,064	0,000	0,022	0,002	0,00
Cierre	4,94	2,03	17,1	14,5	0,000	7,73	1,71	0,87

Fuente: XPE Consult.

Es importante señalar que el inventario de emisiones, considera que el Proyecto solo operará una planta de hormigón a la vez (no habrá operación de las dos plantas de hormigón en paralelo).

A partir de los valores obtenidos del inventario de emisiones (ver Tabla anterior) se concluye que el proyecto superará los límites establecidos en el artículo 48 del PDA de Los Ángeles, correspondiente a 1 t/año de MP, por tanto, se establece que el proyecto deberá compensar sus emisiones de MP10 y MP2,5 para el año 1 y 2 de la fase de construcción y para el año 1 de la fase de cierre en un 120%.

Considerando lo anterior, y en relación al análisis de significancia y la condición de riesgo pre-existente en la comuna de los Ángeles que corresponde a una zona saturada por material particulado respirable MP10 y por Material Particulado fino respirable MP2,5 y a fin de evaluar si se presentarán impactos significativos, se ha considerado en el análisis el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 (SEA, 2023)", el cual tiene por objetivo entregar criterios de evaluación ambiental para aquellas zonas en las cuales existe una superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes de material particulado respirable MP10 y de material particulado fino respirable MP2,5.

En la Tabla se presentan los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP10 y MP2,5 en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años.

Tabla. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y M2,5 sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma

Contaminante	Período	Incremento Concentración (µg/m^3)
MP 10	24 horas	5,00
	Anual	1,00
MP 2,5	24 horas	1,71
	Anual	0,33

Fuente: Tabla 1 del documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5"

Para verificar que las emisiones del Proyecto se mantengan bajo los valores de significancia de la Tabla anterior se ha realizado una modelación de emisiones teniendo en cuenta los requerimientos o recomendaciones de la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2023" desarrollada por el Servicio de Evaluación Ambiental ("guía de modelación"). Para ello, se utilizó el sistema de modelación atmosférica denominado "WRF - CALPUFF", definido por la agencia EPA como el sistema de referencia para simular la dispersión de contaminantes provenientes de instalaciones industriales ubicadas en terrenos complejos.
La ubicación, descripción e ID de los receptores discretos a considerar se presenta a continuación en la siguiente tabla, y posteriormente se presenta una figura, en donde se puede observar su ubicación respecto de las fuentes del proyecto:

Tabla . Receptores de interés

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Altura sobre el nivel del mar/Uso de suelo	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]			
R_1	R1 Los Crisoles	734.345	5.867.113	Vivienda	141 m.s.n.m./Rural	998
R_2	R2 Los Crisoles	734.619	5.866.679	Vivienda	148 m.s.n.m./Rural	1.356
R_3	R20 Laguna Verde	734.887	5.870.232	Vivero	141 m.s.n.m./Rural	598
R_4	R21 Laguna Verde	735.625	5.870.307	Galpones	139 m.s.n.m./Rural	795
R_5	R3 Los Guanacos	733.671	5.867.295	Vivienda	137 m.s.n.m./Rural	332
R_6	R4 Los Guanacos	733.567	5.866.716	Vivienda	145 m.s.n.m./Rural	444
R_7	R5 La Mona	732.813	5.865.007	Vivienda	160 m.s.n.m./Rural	2.013
R_8	R6 Peñaflor	732.152	5.866.945	Vivienda	145 m.s.n.m./Rural	1.021
R_9	R7 Peñaflor	732.192	5.868.382	Vivienda	133 m.s.n.m./Rural	816
R_10	R8 Los Patos	734.063	5.868.396	Vivienda	135 m.s.n.m./Rural	184
R_11	R9 Los Patos	734.175	5.868.899	Vivienda	140 m.s.n.m./Rural	226
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	735.593	5.873.663	Vivienda	141 m.s.n.m./Rural	592
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	734.499	5.873.302	Vivienda	134 m.s.n.m./Rural	446
R_14	R12 Villa Alegre	731.763	5.871.761	Vivienda	127 m.s.n.m./Rural	655

ID	Receptores	UTM WGS84 Huso 18S		Breve descripción	Altura sobre el nivel del mar/Uso de suelo	Distancia entre el receptor y el área del Proyecto (metros)
		Este [m]	Norte [m]			
R_15	R13 Villa Alegre	732.780	5.872.018	Vivienda	130 m.s.n.m./Rural	694
R_16	R14 Villa Alegre	732.271	5.872.254	Vivienda	129 m.s.n.m./Rural	852
R_17	R15 Villa Alegre	733.971	5.872.000	Vivienda	132 m.s.n.m./Rural	974
R_18	R16 Predio El Sauce	733.217	5.872.454	Vivienda	134 m.s.n.m./Rural	1.299
R_19	R17 Predio El Sauce	733.997	5.872.544	Vivienda	133 m.s.n.m./Rural	1.042
R_20	R18 Predio El Sauce	732.158	5.872.870	Vivienda	125 m.s.n.m./Rural	1.478
R_21	Estación 21 de mayo	733.331	5.849.585	Estación de Calidad del Aire	137 m.s.n.m./Rural	17.400
R_22	Estación Los Ángeles Oriente	736.622	5.850.392	Estación de Calidad del Aire	151 m.s.n.m./Rural	16.939

Fuente: XPE Consult.

Los resultados de dicha modelación de material particulado para el Proyecto se presentan en las siguientes tablas y se comparan los valores establecidos en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** según contaminante. Es importante señalar que el Proyecto solo considera el funcionamiento de una planta de hormigón a la vez (no habrá operación en paralelo de las plantas de hormigón):

Tabla. Aportes proyecto MP10 promedio anual

ID	Receptor	MP10 Promedio anual [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH 1	C+PH 2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,16	0,00	0,01	0,16	0,17	1	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,12	0,00	0,01	0,12	0,13	1	✓
R_3	R20 Laguna Verde	0,42	0,00	0,05	0,42	0,47	1	✓
R_4	R21 Laguna Verde	0,35	0,00	0,04	0,36	0,39	1	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,23	0,00	0,01	0,23	0,24	1	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,31	0,00	0,01	0,31	0,32	1	✓
R_7	R5 La Mona	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	1	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,09	0,01	0,00	0,10	0,09	1	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,18	0,02	0,00	0,21	0,19	1	✓
R_10	R8 Los Patos	0,29	0,00	0,02	0,30	0,31	1	✓
R_11	R9 Los Patos	0,53	0,01	0,02	0,54	0,56	1	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,19	0,00	0,01	0,19	0,20	1	✓

ID	Receptor	MP10 Promedio anual [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH 1	C+PH 2		
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,22	0,00	0,01	0,23	0,23	1	✓
R_14	R12 Villa Alegre	0,33	0,02	0,00	0,35	0,33	1	✓
R_15	R13 Villa Alegre	0,38	0,04	0,00	0,42	0,38	1	✓
R_16	R14 Villa Alegre	0,32	0,09	0,00	0,42	0,33	1	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,21	0,01	0,01	0,22	0,21	1	✓
R_18	R16 Predio El Sauce	0,22	0,02	0,00	0,24	0,23	1	✓
R_19	R17 Predio El Sauce	0,18	0,01	0,01	0,18	0,18	1	✓
R_20	R18 Predio El Sauce	0,20	0,05	0,00	0,25	0,20	1	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	✓

Fuente: XPE Consult

Tabla. Aportes proyecto MP10 P98 Diario

ID	Receptor	MP10 P98 Diario [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH 1	C+PH 2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,63	0,02	0,07	0,65	0,70	5	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,49	0,01	0,03	0,50	0,52	5	✓
R_3	R20 Laguna Verde	1,61	0,04	0,39	1,65	1,99	5	✓
R_4	R21 Laguna Verde	1,32	0,03	0,29	1,35	1,61	5	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,90	0,02	0,10	0,92	1,00	5	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,98	0,02	0,06	1,01	1,04	5	✓
R_7	R5 La Mona	0,18	0,01	0,02	0,19	0,20	5	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,38	0,06	0,04	0,44	0,42	5	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,92	0,15	0,03	1,08	0,95	5	✓
R_10	R8 Los Patos	1,19	0,03	0,18	1,22	1,37	5	✓
R_11	R9 Los Patos	2,36	0,04	0,25	2,40	2,61	5	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,73	0,01	0,07	0,75	0,80	5	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,72	0,03	0,06	0,75	0,78	5	✓
R_14	R12 Villa Alegre	1,21	0,23	0,01	1,44	1,23	5	✓
R_15	R13 Villa Alegre	1,25	0,25	0,01	1,51	1,27	5	✓
R_16	R14 Villa Alegre	1,06	0,35	0,01	1,40	1,07	5	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,73	0,05	0,05	0,77	0,78	5	✓

ID	Receptor	MP10 P98 Diario [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH 1	C+PH 2		
R_18	R16 Predio El Sauce	0,80	0,12	0,03	0,92	0,82	5	✓
R_19	R17 Predio El Sauce	0,55	0,06	0,06	0,61	0,61	5	✓
R_20	R18 Predio El Sauce	0,69	0,23	0,01	0,92	0,70	5	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	5	✓

Fuente: XPE Consult

Tabla. Aportes proyecto MP2,5 Promedio anual

ID	Receptor	MP2,5 Promedio anual [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,07	0,00	0,01	0,07	0,07	0,3	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,3	✓
R_3	R20 Laguna Verde	0,24	0,00	0,04	0,24	0,28	0,3	✓
R_4	R21 Laguna Verde	0,21	0,00	0,03	0,21	0,24	0,3	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,09	0,00	0,01	0,10	0,10	0,3	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,10	0,00	0,01	0,10	0,11	0,3	✓
R_7	R5 La Mona	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,3	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,04	0,01	0,00	0,05	0,05	0,3	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,10	0,02	0,00	0,13	0,11	0,3	✓
R_10	R8 Los Patos	0,14	0,00	0,02	0,15	0,16	0,3	✓
R_11	R9 Los Patos	0,29	0,01	0,02	0,29	0,31	0,3	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,11	0,00	0,01	0,11	0,12	0,3	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,10	0,00	0,01	0,11	0,11	0,3	✓
R_14	R12 Villa Alegre	0,20	0,02	0,00	0,22	0,20	0,3	✓
R_15	R13 Villa Alegre	0,22	0,04	0,00	0,25	0,22	0,3	✓
R_16	R14 Villa Alegre	0,19	0,07	0,00	0,27	0,19	0,3	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,11	0,01	0,00	0,12	0,12	0,3	✓
R_18	R16 Predio El Sauce	0,12	0,01	0,00	0,13	0,12	0,3	✓
R_19	R17 Predio El Sauce	0,09	0,01	0,00	0,09	0,09	0,3	✓

ID	Receptor	MP2,5 Promedio anual [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_20	R18 Predio El Sauce	0,12	0,04	0,00	0,15	0,12	0,3	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,3	✓

Fuente: XPE Consult

Tabla. Aportes proyecto MP2,5 P98

ID	Receptor	MP2,5 P98 [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_1	R1 Los Crisoles	0,28	0,01	0,06	0,30	0,34	1,7	✓
R_2	R2 Los Crisoles	0,22	0,01	0,03	0,23	0,25	1,7	✓
R_3	R20 Laguna Verde	0,94	0,04	0,33	0,98	1,27	1,7	✓
R_4	R21 Laguna Verde	0,81	0,02	0,23	0,83	1,04	1,7	✓
R_5	R3 Los Guanacos	0,41	0,02	0,09	0,43	0,50	1,7	✓
R_6	R4 Los Guanacos	0,34	0,02	0,05	0,37	0,40	1,7	✓
R_7	R5 La Mona	0,08	0,01	0,02	0,09	0,10	1,7	✓
R_8	R6 Peñaflor	0,21	0,06	0,04	0,27	0,25	1,7	✓
R_9	R7 Peñaflor	0,54	0,13	0,03	0,68	0,57	1,7	✓
R_10	R8 Los Patos	0,65	0,03	0,16	0,67	0,80	1,7	✓
R_11	R9 Los Patos	1,36	0,04	0,21	1,40	1,57	1,7	✓
R_12	R10 El Rosal/Maquehua	0,44	0,01	0,06	0,46	0,50	1,7	✓
R_13	R11 El Rosal/Maquehua	0,39	0,03	0,06	0,42	0,44	1,7	✓
R_14	R12 Villa Alegre	0,75	0,20	0,01	0,95	0,76	1,7	✓
R_15	R13 Villa Alegre	0,74	0,21	0,01	0,95	0,76	1,7	✓
R_16	R14 Villa Alegre	0,64	0,30	0,01	0,94	0,65	1,7	✓
R_17	R15 Villa Alegre	0,39	0,04	0,05	0,43	0,44	1,7	✓
R_18	R16 Predio El Sauce	0,46	0,10	0,03	0,57	0,49	1,7	✓

ID	Receptor	MP2,5 P98 [ug/m³]					Aporte máximo (Guía de aporte en zonas saturadas)	Cumple
		Construcción	PH1	PH2	C+PH1	C+PH2		
R_19	R17 Predio El Sauce	0,29	0,05	0,05	0,34	0,34	1,7	✓
R_20	R18 Predio El Sauce	0,41	0,20	0,01	0,61	0,42	1,7	✓
R_21	Estación 21 de mayo (875)	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,7	✓
R_22	Estación Los Ángeles Oriente (874)	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	1,7	✓

Fuente: XPE Consult

Los resultados de la modelación del Proyecto presentados en la tabla 271, Tabla 272, Tabla 273 y Tabla 274 (adjuntos en el Anexo 4.17 de la Adenda, Modelación de emisiones) para los contaminantes MP10 y MP2,5 indican que estos no sobrepasan los siguientes límites establecidos en el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5".

En base a los antecedentes presentados es posible demostrar que el aumento de las concentraciones en el aire, sobre los receptores de interés, no representan un impacto significativo, conforme a lo establecido en literal a) del artículo 5° del Reglamento del SEIA

Residuos

En cuanto a los residuos sólidos y líquidos, tanto domiciliarios como industriales, el Titular ha cuantificado la generación de cada tipo de residuo y ha establecido una forma de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los mismos. Esto, con el fin de evitar cualquier tipo de exposición de recursos naturales a contaminantes que pueda generar algún tipo de impacto ambiental. En efecto no existirán descargas de este tipo de residuos al medio ambiente. Lo anterior se encuentra debidamente regulado, para ello es necesario obtener un Permiso Ambiental Sectorial por cada tipo de residuo que apruebe el correcto manejo de estas sustancias, el que se tramita una vez que ha sido aprobado el Proyecto. Estos permisos se encuentran en el Anexo 3 de la Adenda.

De acuerdo a lo anterior, en la siguiente Tabla a continuación, se resume las cantidades y las etapas en que se generan los residuos sólidos domiciliarios (RSD) y residuos sólidos industriales no peligrosos (RSINP) (Para más detalles ver Anexo 3.5 de la Adenda):

Tabla. Resumen de Generación de Residuos No peligrosos y Residuos Domiciliarios.

Fase	Tipo de residuo	Detalle	Cantidad	Almacenamiento	Disposición final
Construcción	RSD	Restos de embalaje, cajas de cartón, tambores, papeles, plásticos, gomas, vidrios y metales.	9 (ton/mes)	Serán dispuestos en tolvas con tapa	Traslado a relleno sanitario autorizado por SEREMI de Salud.
	RSINP	Despuntes de acero y fierro, maderas, chatarra, restos de soldadura, cables, plásticos, carretes,	9,4 (ton/mes)	Se almacenarán segregados en contenedores de polietileno hermético 1000 L en el patio de Salvataje.	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud.

Fase	Tipo de residuo	Detalle	Cantidad	Almacenamiento	Disposición final
		madera de embalaje, etc.			
		Restos de hormigón o escombros	1 (m3/día)	Fosa de escombros de cada planta de hormigón	Se gestionará el retiro por empresas transportistas autorizadas para ser llevadas a un relleno sanitario autorizado
Operación	RSD	Restos de embalaje, cajas de cartón, tambores, papeles, plásticos, gomas, vidrios y metales.	4 (ton/año)	Se depositarán en contenedores con tapa para posterior trasvasije a una batea de mayor volumen.	Traslado a relleno sanitario autorizado por SEREMI de Salud.
	RSINP	Cables, chatarra, papeles, envoltorios plásticos, etc.	0,4 (ton/año)	Serán retirados inmediatamente luego de la mantención.	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud.
Cierre	RSD	Restos de embalaje, cajas de cartón, tambores, papeles, plásticos, gomas, vidrios y metales.	4,5 (ton/mes)	Serán dispuestos en tolvas con tapa	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud
	RSINP	Escombros, cemento, despunte de cables, hormigón de desecho, restos de madera, fierros, papel, entre otros.	5 (ton/mes)	Almacenados en lugares habilitados en la instalación de faenas.	Traslado a sitio autorizado por SEREMI de Salud

Fuente: XPE Consult.

En cuanto a los residuos peligrosos (RESPEL), estos serán almacenados de acuerdo con sus características de peligrosidad y compatibilidad química, permaneciendo hasta un máximo de 6 meses en el sitio de almacenamiento temporal, desde donde serán retirados y enviados a su disposición final en un lugar autorizado. Sin perjuicio de lo anterior, en la siguiente tabla, a continuación, se presenta la capacidad máxima de almacenamiento y el volumen máximo a almacenar de la bodega de residuos peligrosos en sus distintas fases (Para más detalles ver Anexo 3.4 de la Adenda):

Tabla. Capacidad de almacenamiento RESPEL.

Bodega de RESPEL	Fase de habilitación	Superficie (m2)	Cantidad RESPEL (ton/mes)	Capacidad Máxima (m3)	Volumen máximo a

					almacenar (m3)
IIFF 1,2 y3	Construcción	90	0,9	180	180
O&M	Operación	24	0,0923	60	60
IIFF 1 y 3	Cierre	60	0,9	120	120

Fuente: XPE Consult.

Respecto de los residuos líquidos, en la Tabla se muestra un estimado de las aguas servidas a generar durante cada fase del Proyecto (Para más detalles ver Anexo 3.3 de la Adenda).

Tabla. Generación de aguas servidas en todas las fases del proyecto

Fase	**Instalación**	**Población (P)**		Q_{md} **[m³/día]**	
		promedio	máximo	promedio	máximo
Construcción	II.FF-1	80	175	12.0	26.3
	II.FF-2	40	100	6.00	15.0
	II.FF-3	80	175	12.0	26.3
Operación	Subestación	8	11	1.20	1.65
Cierre	II.FF-1	70	125	10.5	10.5
	II.FF-2	40	100	6.00	15.0

Fuente: XPE Consult.

La totalidad del efluente tratado será utilizado principalmente para el riego de caminos internos, en caso de excedentes, estos serán retirados por un proveedor autorizado por cuanto se contará con estanques de respaldo. Alternativamente y en caso de requerirse los efluentes podrán disponerse mediante descarga controlada a cauces artificiales.

Por lo tanto, es posible concluir el que el Proyecto no generará riesgo para la salud de la población, debido a sus emisiones.

En síntesis, el Titular ha desarrollado una evaluación exhaustiva y multidimensional de todos los factores que, según el artículo 11 de la Ley N°19.300 y el Reglamento del SEIA, podrían constituir un riesgo para la salud de la población. Los estudios especializados en campos electromagnéticos (Anexo 4.12 de la Adenda), ruido y vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), efecto sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) y emisiones atmosféricas (Anexos 4.16 y 4.17 de la Adenda) fueron elaborados siguiendo las normas primarias de calidad ambiental, las guías técnicas del SEA y la normativa internacional aplicable, e incorporan escenarios conservadores y medidas de control cuando corresponde.

Los resultados demuestran que todas las emisiones y efectos asociados al proyecto se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles establecidos para la protección de la salud humana, descartándose impactos significativos en la población del área de influencia. Asimismo, los estudios y sus conclusiones han sido puestos a disposición de la autoridad ambiental en el marco del proceso de evaluación y, por tanto, se encuentran accesibles para la comunidad a través del expediente público del SEIA.

En consecuencia, y conforme a la evidencia técnica generada, el Proyecto Parque Eólico El Rosal no genera riesgos para la salud de las personas, cumple con toda la normativa ambiental y sectorial vigente, y cuenta con medidas preventivas y de gestión que aseguran un funcionamiento compatible con el bienestar de las comunidades del entorno.

En relación con las consultas vinculadas a la salud de la población, es importante señalar que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha evaluado rigurosamente todos los posibles efectos sobre las personas, aplicando estudios especializados para cada una de las variables que pueden generar riesgo conforme al artículo 11 letra a) de la Ley N°19.300 y al artículo 5° del RSEIA. Estos estudios —ruido y vibraciones, efecto sombra intermitente, emisiones atmosféricas, campos electromagnéticos y calidad del aire— demuestran que las emisiones del Proyecto se mantendrán dentro de los límites establecidos en las normas primarias y de emisión vigentes, cuyo propósito es justamente resguardar la salud de la población.

Observación:

El Proyecto Parque Eólico El Rosal, se emplazará muy cerca de un Vertedero Sanitario, lo que se contrapone con la finalidad de un proyecto de energía renovable. Es por este motivo que, este proyecto, se considera

incompatible; además, porque el sector ya está declarado como Zona Saturada y este proyecto acrecentará el impacto negativo sobre quienes habitan en el sector. Estas afectaciones serán de alto impacto; esto porque el proyecto tendrá una proyección de 30 años. Dicho esto, es que se solicita al titular, desistir de este proyecto o en su defecto al SEA, realizar una recomendación desfavorable de este proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Durante la evaluación ambiental del proyecto se tuvo conocimiento y consideración de la existencia del Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

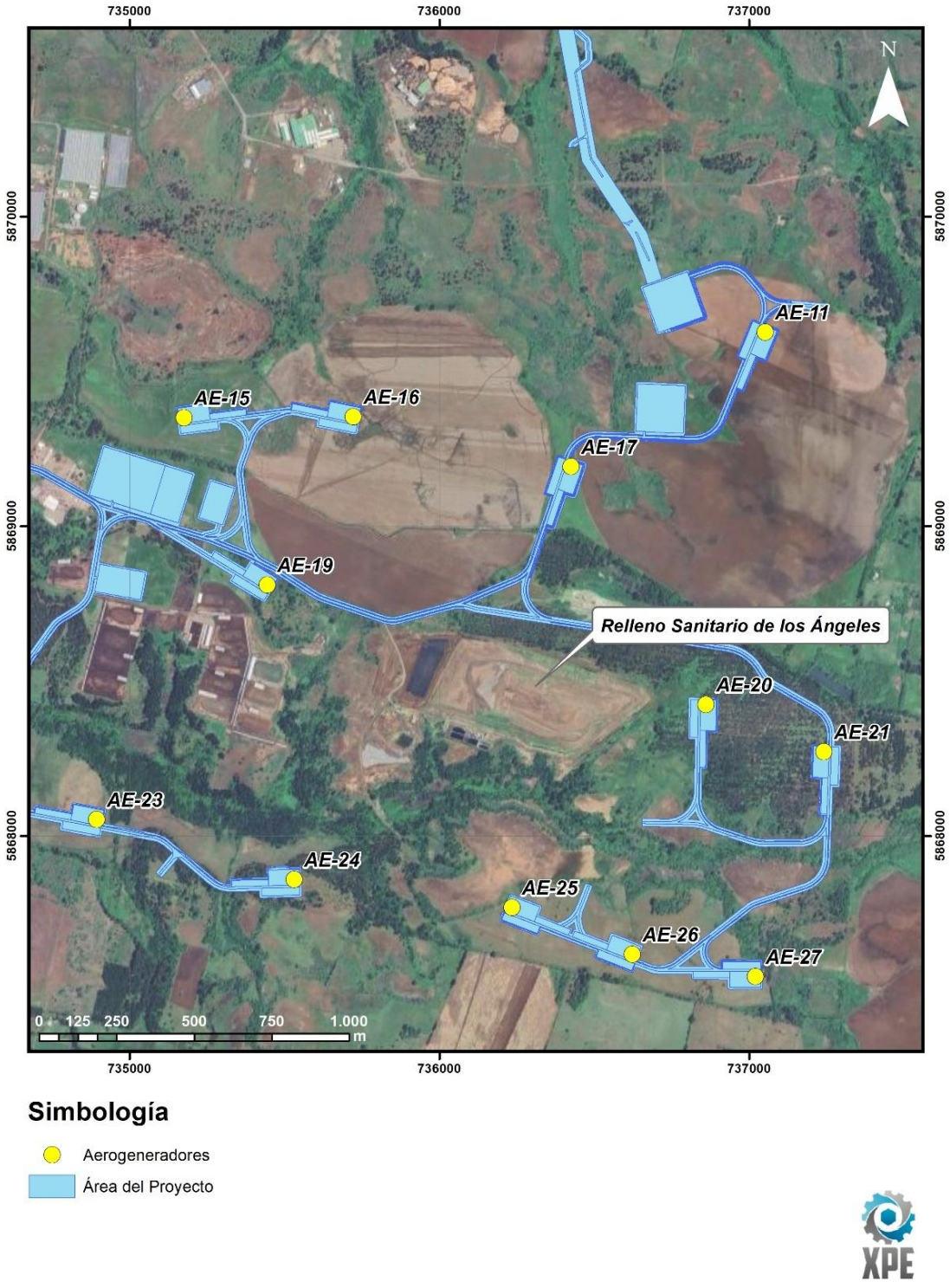
Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como “quebrada los Patos” pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al “Estero el Acacio”. Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.

Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Figura. Relleno Sanitario y obras del PE El Rosal



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto.
En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

a) La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea; Cantidad y calidad de agua superficial:
Tal como fue señalado en el **Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria** correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 19 ejecuciones de intervenciones de cauce. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.
De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.
En cuanto a las aguas subterráneas la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad y que podría tener interacción con las aguas subterráneas, es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP[25] inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos, tal como se muestra en las siguientes tablas y en los resultados de laboratorio adjuntos en el **Anexo 5.3 de la Adenda**.
Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.
Respecto a las aguas subterráneas, es posible señalar que en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados,

[25] Análisis químico, que permite saber la concentración de metales lixiviados de una muestra de residuos

compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá un retorno en los niveles de agua, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad

b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con unos 11 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador[26].
Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.
En cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global.

c) en el aumento de olores aguas abajo del viento
Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento que sale de la turbina se le denomina “estela”. A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido “aguas abajo” o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector no se intensificará a causa de la operación del parque.

d) el comportamiento de las aves que rondan todo el día y la noche en los alrededores del relleno sanitario.
Con respecto a este punto y a otras consultas de la autoridad, se realizó una campaña adicional de tránsito aéreo en primavera de 2023 con los cuales fue posible robustecer la caracterización realizada y así también dar mayor certeza a la evaluación de impacto asociada.
Para esta campaña adicional se definieron 14 puntos de monitoreo, realizando un trabajo en horario de mañana y tarde (3 horas en cada bloque). Cada punto de observación fue fijado en sectores con adecuada visibilidad, estableciendo como mínimo una visibilidad de un 75% en el plano horizontal, donde se puede alcanzar un radio de hasta 500 m de observación para las aves de interés. Estos puntos de muestreo se definieron previamente en gabinete considerando las especies potenciales a encontrar, la presencia de cuerpos de agua en el área de influencia y alrededores y también los tipos de ambientes existentes. El estudio de tránsito aéreo se presenta en el **Anexo 4.4 de la Adenda**.
Con la información obtenida durante la campaña de primavera de 2023 se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor

[26] M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
Si se analiza la frecuencia por especie en todo el Proyecto, se aprecia que la especie más frecuente es Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), con 414,83 individuos/hora, estando presente en 13 de las 14 estaciones de muestreo.
Considerando todo lo anteriormente descrito (riesgos de colisión/electrocución, alturas y direcciones de vuelo) se modeló la frecuencia de observación de especies nativas sensibles a colisión y electrocución para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 20 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del área de influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector.
De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado efectivamente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Toda la información y análisis previamente descrito fue utilizado para actualizar la evaluación de impacto asociada a la avifauna, específicamente los impactos "OP-FAU-1: Pérdida de Fauna por Colisión de Aves con aerogeneradores" y "OP-FAU-03: Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de transmisión eléctrica", donde ambos impactos concluyen en Negativos No Significativos, tal como se observa en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional asociado a la actualización de la Evaluación de Impacto

Observación:
Con respecto a los impactos que provocarán los aerogeneradores AE 19, AE 20, AE 21, AE 23, AE 24, AE 25, AE 26, AE 27, cercanos al relleno sanitario y el plantel de engorda de ganado, pudiendo todo esto generar impactos y mermas en la calidad de vida de los vecinos del sector. Es por este motivo se solicita al titular realizar un análisis más específico y detallado de la significancia de estos impactos, que permita descartar que la intervención producida por estos aerogeneradores pudiese influir significativamente en: a) la calidad y cantidad de agua superficial y subterránea; b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire, c) contaminación del suelo; d) en el aumento de olores aguas abajo del viento, y e) el comportamiento de las aves que rondan todo el día y la noche en los alrededores del relleno sanitario.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.
En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como "quebrada los Patos" pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al "Estero

el Acacio". Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.
Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto.
En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

a) La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea; Cantidad y calidad de agua superficial:

Tal como fue señalado en el Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 19 ejecuciones de intervenciones de cauce. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.
De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.
En cuanto a las aguas subterráneas la obra del Proyecto que requiere mayor profundidad y que podría tener interacción con las aguas subterráneas, es la fundación de cada aerogenerador, la que estará alrededor de los 4 metros. Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringidas al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original. Entonces, considerando la probabilidad de afloramiento de aguas durante la construcción de fundaciones, se efectuaron análisis TCLP6 inorgánico e inorgánico en puntos cercanos al relleno sanitario, con el fin de determinar la presencia de algún contaminante preexistente en el área. Los resultados de los test TCLP orgánico e inorgánico en los puntos de toma de muestras arrojan resultados bajo la norma para todos los constituyentes medidos.

Por lo tanto, las excavaciones que se requieran realizar, no generarán afloramiento o lixiviación de contaminantes que pudieran generar algún efecto en la calidad de aguas subterráneas. Además, para la construcción de las fundaciones se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.

Respecto a las aguas subterráneas, es posible señalar que en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

• El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
• Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas subterráneas. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá un retorno en los niveles de agua, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

b) que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.

Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3,5 m/s y proporcionan la máxima potencia con unos 11 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.

Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina “efecto estela”, el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador. Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.

En cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global.

c) en el aumento de olores aguas abajo del viento

Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento que sale de la turbina se le denomina “estela”. A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido “aguas abajo” o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector no se intensificará a causa de la operación del parque.

d) el comportamiento de las aves que rondan todo el día y la noche en los alrededores del relleno sanitario.

Con respecto a este punto y a otras consultas de la autoridad, se realizó una campaña adicional de tránsito aéreo en primavera de 2023 con los cuales fue posible robustecer la caracterización realizada y así también dar mayor certeza a la evaluación de impacto asociada.

Para esta campaña adicional se definieron 14 puntos de monitoreo, realizando un trabajo en horario de mañana y tarde (3 horas en cada bloque). Cada punto de observación fue fijado en sectores con adecuada visibilidad, estableciendo como mínimo una visibilidad de un 75% en el plano horizontal, donde se puede alcanzar un radio de hasta 500 m de observación para las aves de interés. Estos puntos de muestreo se definieron previamente en gabinete considerando las especies potenciales a encontrar, la presencia de cuerpos de agua en el área de

influencia y alrededores y también los tipos de ambientes existentes. El estudio de tránsito aéreo se presenta en el Anexo 4.4 de la Adenda.
Con la información obtenida durante la campaña de primavera de 2023 se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.

Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes *(L. scoresbii*), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
Si se analiza la frecuencia por especie en todo el Proyecto, se aprecia que la especie más frecuente es Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), con 414,83 individuos/hora, estando presente en 13 de las 14 estaciones de muestreo.

Considerando todo lo anteriormente descrito (riesgos de colisión/electrocución, alturas y direcciones de vuelo) se modeló la frecuencia de observación de especies nativas sensibles a colisión y electrocución para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 20 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del área de influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector.

De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado efectivamente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Toda la información y análisis previamente descrito fue utilizado para actualizar la evaluación de impacto asociada a la avifauna, específicamente los impactos "OP-FAU-1: Pérdida de Fauna por Colisión de Aves con aerogeneradores" y "OP-FAU-03: Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de transmisión eléctrica", donde ambos impactos concluyen en Negativos No Significativos, tal como se observa en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional asociado a la actualización de la Evaluación de Impacto.
No obstante, lo anterior, el Titular presenta lo siguientes compromisos voluntarios asociados a la avifauna:

- Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves
- Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros

Por lo tanto, a causa del Proyecto se generarán efectos que pudiesen contribuir a la generación de residuos o emisiones que deriven en efectos significativos sobre la salud de las personas.

Observación:
El propio titular identifica proyectos con RCA vigente que se encuentran dentro del AI del proyecto, por lo cual se requiere aclarar cuáles son los proyectos más susceptibles a generar efectos sinérgicos con el proyecto en evaluación. Se deberá mejorar el análisis del efecto sinérgico y/o acumulativo con principal énfasis con la Planta

de Pellet de Madera, Relleno Sanitario, Parque Fotovoltaico El Rosal, Ampliación planta de generación eléctrica a base de GNL Los Ángeles y el Plantel de Engorda de Ganado de Agrícola Mollendo.

En la evaluación de impactos asociados a ruido, se indica que no existe sinergia con otros parques eólicos. Sin embargo, esto no quiere decir que no existan proyectos de otro tipo que produzcan efectos complementarios con este proyecto. Se hace presente que una de las preocupaciones de la población tiene directa relación con una posible sinergia entre los aerogeneradores proyectados y la planta de pellet que se encuentra en el AI, la que, actualmente, presenta muchas molestias, debido, principalmente, al ruido que emite. Por lo tanto, se requiere ampliar el estudio de ruido identificando los posibles efectos sinérgicos con la planta de pellet u otro proyecto que puedan interferir en los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y no indígenas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y considerando que las preguntas son similares y se refieren a la sinergia del proyecto con otros proyectos en el territorio; y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:

$$MI: Ci \times P \times (3 \times In + 2 \times Ex + Mo + Du + Rv + Re + Si + Pr)$$

Donde los índices considerados son los siguientes: Ci: Carácter del impacto.
P: Probabilidad del impacto. In: Intensidad del impacto. Ex: Extensión del impacto. Mo: Momento del impacto.
Du: Persistencia y duración.
Rv: Reversibilidad del impacto. Re: Recuperabilidad del impacto. Si: Sinergia del Impacto.
Pr: Periodicidad del Impacto.

Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a),del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de “impacto acumulativo”, esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.
Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.
No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.
Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.
De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.
Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:
Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico. Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:
Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.
Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla . Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA39 del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."
Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.
Conclusión:
De acuerdo a lo evaluado, la operación del Parque Eólico El Rosal no generará un impacto significativo en los receptores de los proyectos evaluados.

Observación:
Debido que, próximamente, el relleno sanitario tiene considerado ampliarse ¿El titular tiene conocimiento de esta ampliación, realizó los estudios pertinentes, para descartar que ambos proyectos se interpondrán y además, realizó estudios específicos sobre las posibles afectaciones de ambos proyectos?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente el Titular del Proyecto reconoce el Relleno Sanitario se Ampliará, de acuerdo a la información disponible en la página web del SEIA:
https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2024/01/16/342 c-2bea-4450-b14d-344caeff441d

No obstante, dicho Proyecto no se superpondrá ni interceptará con las Obras del Parque Eólico El Rosal.
Respecto a los estudios específicos, esta respuesta contiene el análisis entre el PE El Rosal y el Relleno Sanitario de acuerdo a su operación actual, tal como fue indicado anteriormente. Esto ya que la ampliación del relleno se encuentra en tramitación y su continuidad operacional no ha sido aprobada a la fecha de ingreso de esta Adenda al SEIA.

Observación: Los parques eólicos (que de parques no tienen nada), están invadiendo las distintas comunas de la Provincia de Bíobio, especialmente, la comuna de Los Ángeles; ello porque han descubierto una nueva riqueza o recurso natural o como quiera que se llame en la jerga ecomomicista-extractivista actual: "una carretera o ruta del viento"; generando un impacto crítico y riesgos de desastres, en nuestros sectores afectando la salud de las personas que residimos en el sector. Se solicita al titular adjunte un detalle de todos los parques eólicos existentes a la fecha, en la Provincia del Bíobio, con RCA vigente, ejecutados o por ejecutar.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primer lugar, es relevante señalar, que la "Política Energética de Chile 2050" establece que para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y cumplir con los compromisos internacionales, es necesario aumentar significativamente la participación de las energías renovables en la matriz energética del país. Para 2050, al menos un 70% de la generación eléctrica debe provenir de fuentes renovables, como la energía eólica, en ese sentido proyectos de este tipo son necesarios para contribuir a la descarbonización del país y cumplir con las metas fijadas por el Estado de Chile en materia energética.
En relación a otros proyectos eólicos en la región, efectivamente existen un número importante de proyectos de este tipo, debido a que la zona reúne las condiciones favorables para su desarrollo. Con respecto a la distancia del presente Proyecto con otros del mismo tipo, se identifica el Parque Eólico Monte Redondo, emplazado a 13 km al oeste del Proyecto Parque Eólico El Rosal y al Parque Eólico Peñasco Ventoso, emplazado a 15 km al

este del Proyecto del Proyecto Parque Eólico El Rosal, ambos con RCA favorable, por lo tanto, en el área de influencia del Proyecto en evaluación no se registran otros parques eólicos en calificación u operando.
Cabe destacar que el presente Proyecto, está siendo sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), por tanto, solo será aprobado si cumple con la normativa ambiental vigente. Esto garantiza que los posibles impactos ambientales y riesgos para la salud de las personas han sido debidamente considerados, evaluados, mitigados, compensados o reparados conforme a la ley.

Observación:
Con respecto a la Conservación del Patrimonio Ambiental que "el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración", se solicita al titular, que acredite, fehacientemente, el uso responsable del patrimonio ambiental de nuestro sector, como es el caso de agua, árboles nativos, especies endémicas, etc.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la conservación del patrimonio ambiental y al uso y aprovechamiento racionales de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos el Titular del Proyecto evaluaron los siguientes impactos cuyo detalle se presenta en el **Anexo 1.2** de la Adenda Excepcional:

Tabla 9. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones

		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
		Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural		**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
		Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico – Paisaje		**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
			Intrusión visual por aerogeneradores
			Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
			Incompatibilidad visual por aerogeneradores
			Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación

	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce:** Para evitar la eventual ““Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica”, se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la “Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA”, segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.

- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares:** Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Anexo 2.8 de la Adenda complementaria).

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra:** Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin

de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.

- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática:** Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto, para los impactos no significativos se proponen los siguientes compromisos ambientales voluntarios (ver **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional):

- CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
- CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
- CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
- CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
- CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)
- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
- CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
- CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
- CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
- CAV-13 Plan de Coordinación Vial
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
- CAV-15 Monitoreo de nivel freático
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
- CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental
- CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
- CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.
En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360

individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
El informe destaca el alto número de especies de flora en categorías de conservación. Esta situación releva el hecho de la comuna de Los Ángeles en general y en el AI, en particular, mantienen una alta diversidad y que muchas de las especies presentan algún problema de conservación. Se solicita al titular identificar todas las especies que presentan algún problema de conservación y hacer un inventario de ellas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El ingreso a tramitación ambiental del EIA, específicamente en el Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional se actualizó la Línea de Base de Hongos y Plantas, donde señalaba que, "del total de especies encontradas, tres de ellas se encuentran en categoría de conservación Preocupación Menor (LC); *Adiantum chilensis var. chilense* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne), *Blechnum hastatum* (DS 19/2012 MMA; hierba perenne) y *Parablechnum chilense* (DS 19 MMA 2012: arbusto)". Asimismo, mencionaba que "solamente en la campaña de invierno 2022 se registraron especies geófitas que presentaban una alta abundancia. Éstas se caracterizan por presentar estructuras subterráneas de reserva de nutrientes (bulbos, tubérculos o rizoma), que les permiten sobrevivir en épocas desfavorables y luego, en épocas con condiciones favorables, brotar y desarrollar la parte aérea. Las especies geófitas registradas fueron *Pasithea coerulea, Oziroe arida, Leucocoryne alliacea, Sisyrinchium arenarium* y *Dioscorea sp.* Importante indicar, que, de estas especies, ninguna se encuentra en categoría de conservación".
Tabla 10. Listado de especies clasificadas en alguna categoría de conservación

Nombre Común	Nombre científico	Categoría de conservación	Fuente
Quilquil	*Blechnum hastatum*	Preocupación Menor	DS 19/2012 MMA
Palito negro	Adiantum chilense var chilense	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA
Costilla de vaca	*Parablechnum chilense*	Preocupación menor	DS 19/2012 MMA

Fuente: XPE Consult.
Respecto a lo consultado, es pertinente señalar que el Titular modificó el diseño del Proyecto para evitar talar especies en categoría de conservación Vulnerable, específicamente, *Citronella mucronata* (naranjillo). Respecto a la posible afectación del hábitat de *Citronella mucronata* (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).
De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial N°150 (PAS 150).
Para justificar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación El Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. El resumen de las campañas de terreno se presenta a continuación:

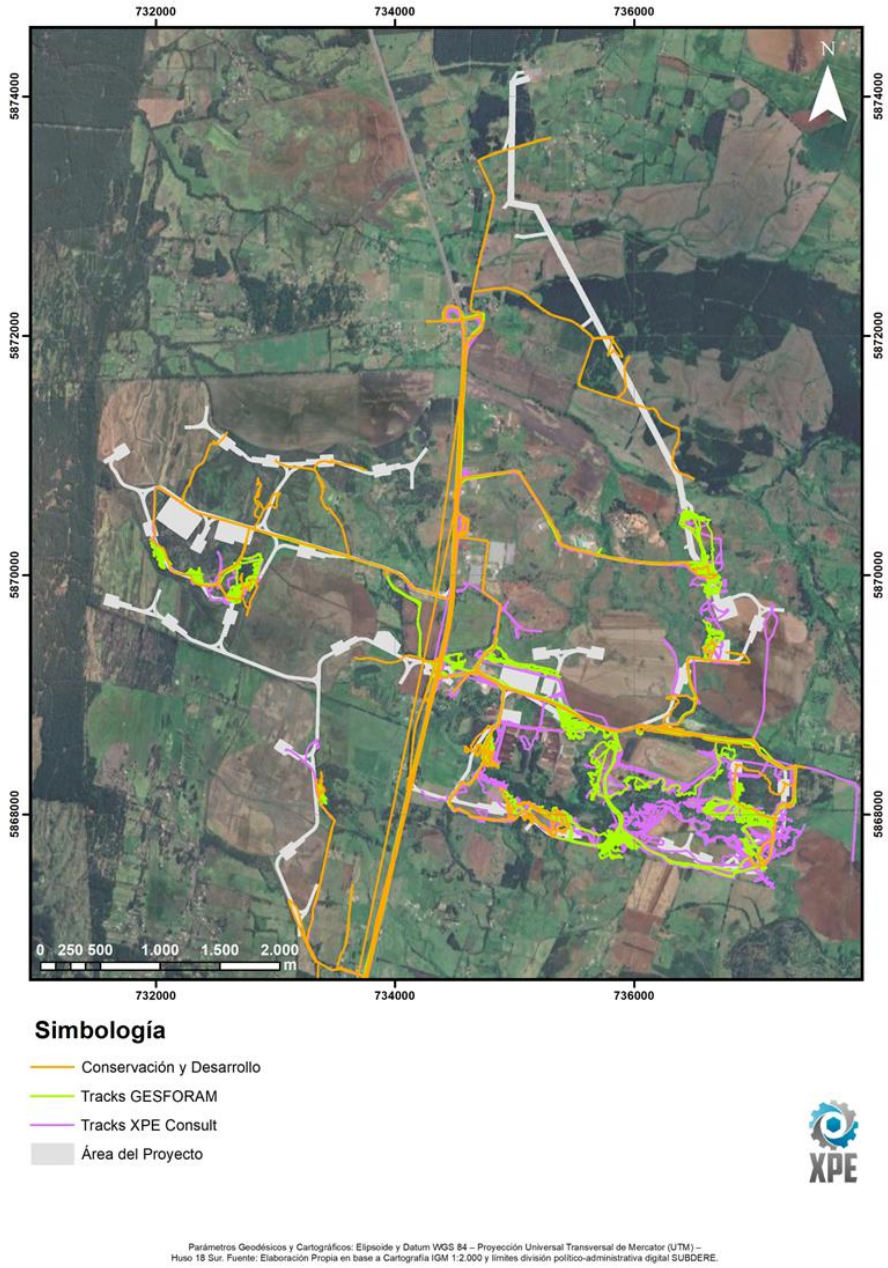
Tabla 11. Campañas de terreno asociadas a Flora y Vegetación

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022 22 al 25 de agosto de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 025	Caracterización forestal

Fuente: XPE Consult.

En la siguiente Figura es posible apreciar de forma general el recorrido realizado dentro del área de interés.

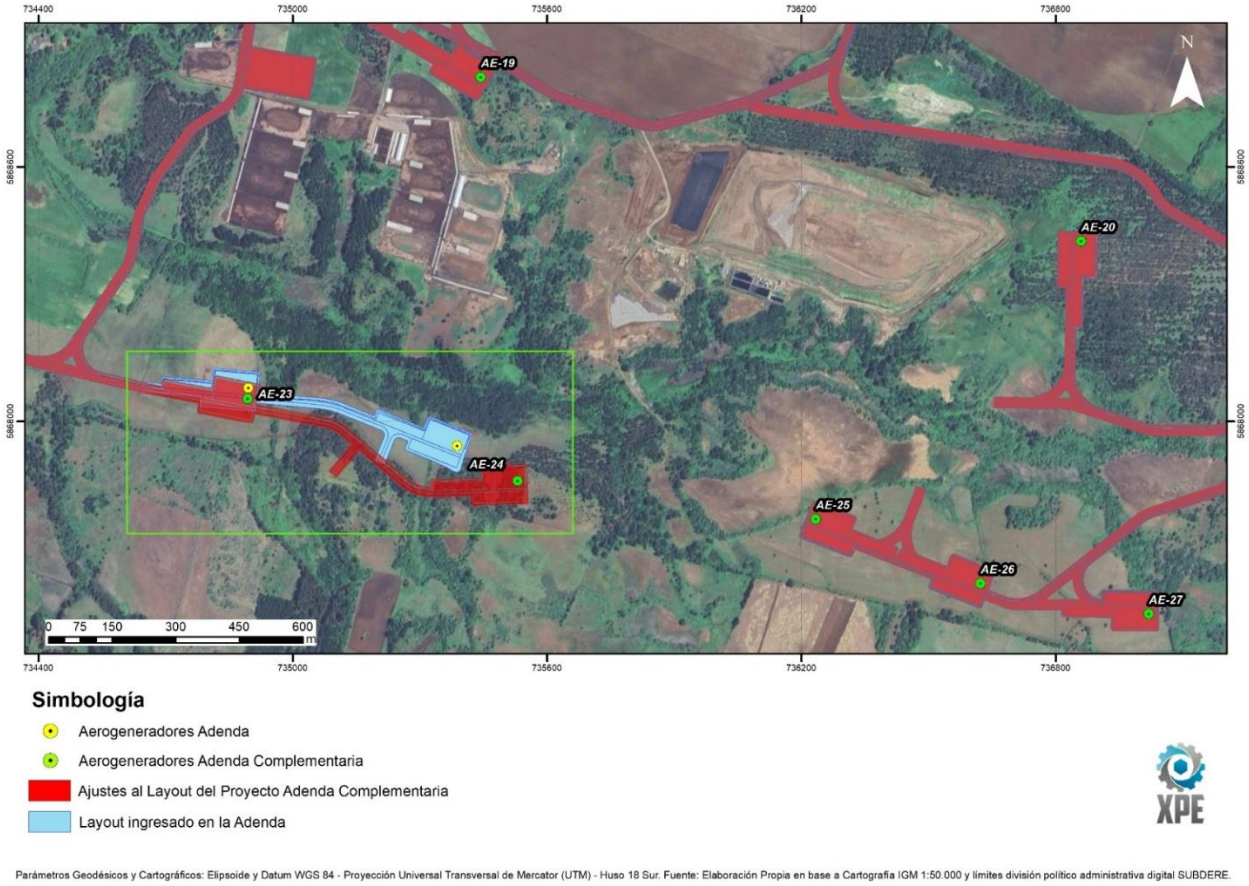
Figura. Visualización de tracks de microrruteo realizado para la corroboración de presencia/ausencia de *C. mucronata*



Fuente: XPE Consult.

Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.
En atención a estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Naranjillo y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto, es que el Titular ha realizado un ajuste menor desplazando la ubicación del AE-24 y AE-23, tal como se aprecia en la siguiente Figura:

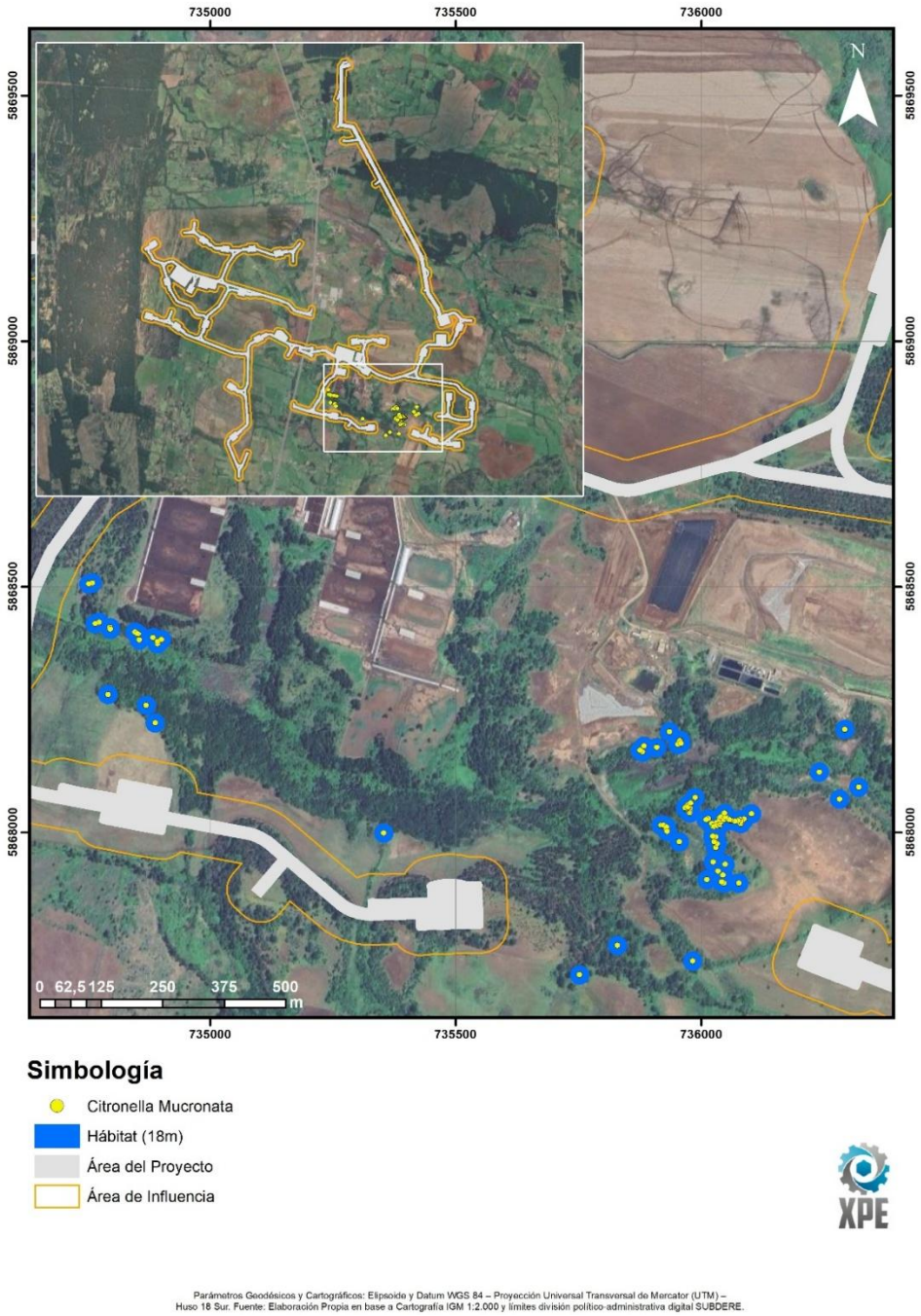
Figura. Ajustes en el diseño de caminos del parque eólico



Fuente: XPE Consult.

De esta manera, y como se aprecia en la siguiente Figura ningún ejemplar de Naranjillo se encuentra al interior del Área de Influencia del Proyecto, por lo tanto, ningún ejemplar nativo como el Naranjillo o de esta especie serán afectados por las obras, partes o acciones del Proyecto.

Figura. Ubicación de Naranjillos respecto del área del Proyecto

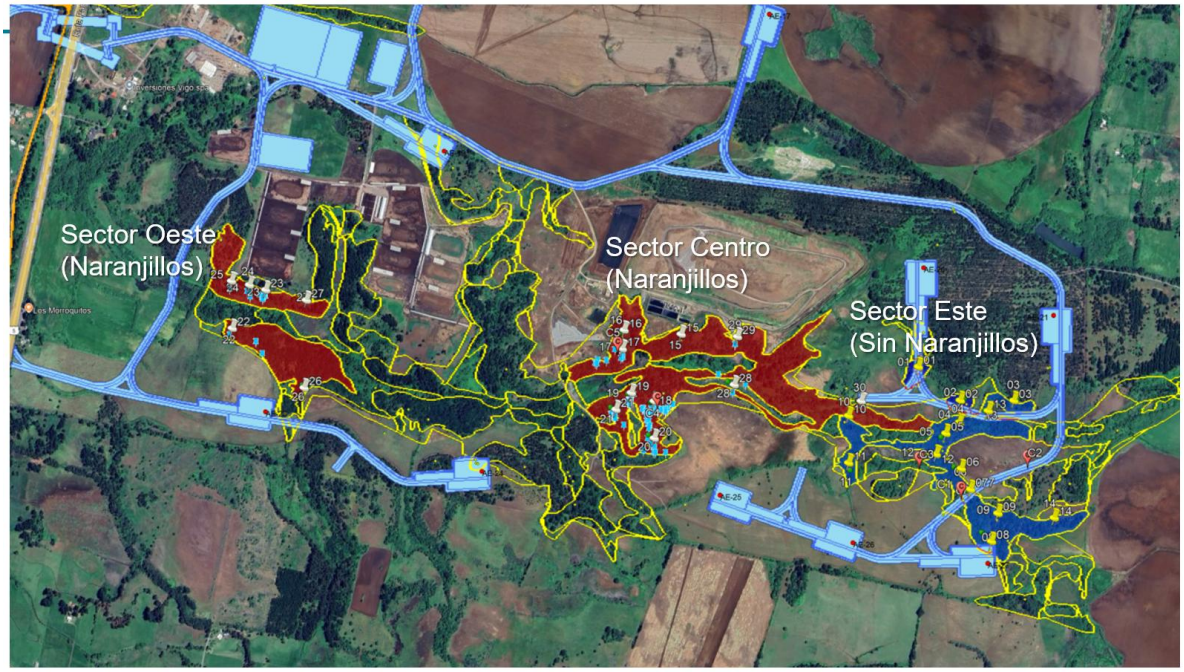


Fuente: XPE Consult.

Ahora bien, con la información recabada en terreno, en particular aquella asociada a la campaña de invierno 2025, el Titular desarrolló un análisis específico de caracterización forestal y de hábitat con base en antecedentes cuantitativos. En efecto, se consideró una rodalización de la masa boscosa mediante fotointerpretación de la masa arbórea dividiendo, inicialmente, los distintos rodales por diferencias en textura, grano y coloración de la imagen satelital.

Dentro de esta rodalización general, se identificó aquellos rodales que contaban con presencia de ejemplares de Naranajillo y aquellas unidades de vegetación que están asociadas a las áreas de acopio del aerogenerador 27 y el camino interior que conecta las áreas de acopio e infraestructuras asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21. Todo esto con la finalidad de realizar una comparación de rodales y poder verificar sus diferencias tanto en la expresión de la vegetación (riqueza, abundancia y estructura) así como la caracterización de parámetros abióticos que permitan explicar dichas diferencias.
En consecuencia, el área de estudio se conformó por rodales con presencia de Naranjillo (color rojo en la imagen de referencia) y el rodal que se asocia al área de intervención directa del proyecto dentro de las unidades asociadas al estero (color azul en la imagen de referencia).

Figura. Identificación de rodales estudiados



Para lograr la debida caracterización, y que aquella pudiera contar con antecedentes fundados y validados en terreno (cuantitativos) es que se diseñó, a través de un muestreo aleatorio simple, la caracterización de 30 unidades de muestreo (parcelas). De estas unidades, 16 de ellas se realizaron al interior de los rodales que cuentan con presencia de Naranjillos y 14 de ellas en formaciones sin presencia de Naranjillo.
En cada parcela se registraron todas las especies arbóreas y arbustivas, su abundancia, altura y diámetro, así como parámetros abióticos del suelo (pH, humedad, temperatura, conductividad eléctrica) y del ambiente (temperatura y humedad relativa, iluminancia). Los datos fueron procesados y analizados estadísticamente para identificar diferencias significativas entre los rodales.
El análisis mostró que los rodales con Naranjillo y los rodales sin Naranjillo (donde se ubican las obras) presentan diferencias claras en su composición, estructura y condiciones ambientales.
Los rodales con naranjillo corresponden a bosques más cerrados y húmedos, con presencia de especies típicas de quebradas y suelos con mayor retención de humedad (*Peumus boldus, Myrceugenia obtusa, Citronella mucronata*, entre otras).
En cambio, los rodales sin naranjillo muestran mayor apertura de copa, mayor exposición solar y especies adaptadas a condiciones más secas o variables (*Maytenus boaria, Aristotelia chilensis, Luma apiculata, Quillaja saponaria*).
Asimismo, los análisis de diversidad (alfa y beta diversidad), ordenación (PCA) y especies indicadoras confirman que los rodales sin naranjillo constituyen comunidades distintas desde el punto de vista florístico y ecológico. Estas diferencias se asocian a microcondiciones ambientales (mayor temperatura del aire y drenaje superficial más variable) que explican la ausencia natural de naranjillo en dichos sectores.

En base a la información levantada y validada en terreno, se concluye que:
Los rodales donde se emplazan las obras del Proyecto no forman parte del hábitat de Citronella mucronata ni corresponden a un Bosque Nativo de Preservación continuo.
Por tanto, no se produce afectación directa ni indirecta sobre los individuos ni sobre el hábitat protegido de la especie.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie Citronella mucronata (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
El agua es un recurso natural, muy necesario para la vida; pero es muy vulnerable, que se renueva a través del ciclo hidrológico y que tiene un valor social, ambiental y estratégico para el desarrollo económico y social de toda comunidad. Los parques eólicos pueden tener efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, como el agua. ¿Cómo acredita el titular que hará uso consciente y responsable de los recursos naturales hídricos sin agotarlo, sin desviarlo o exceder la capacidad de renovación?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.

También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.
Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A

AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

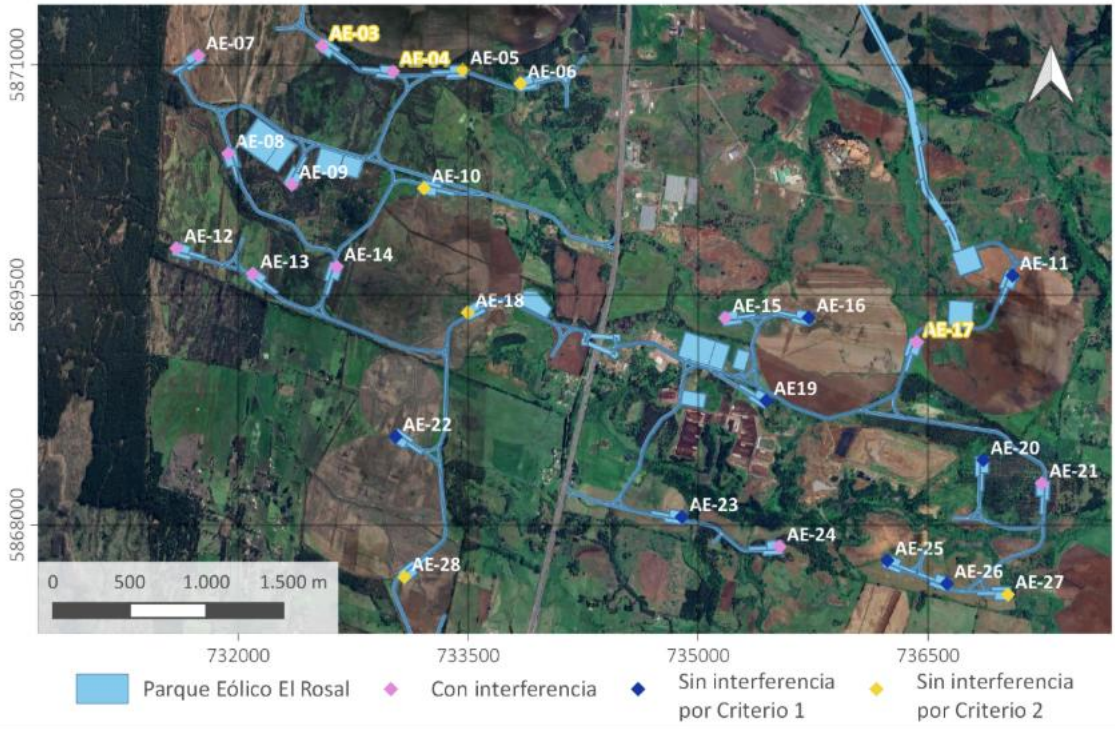
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

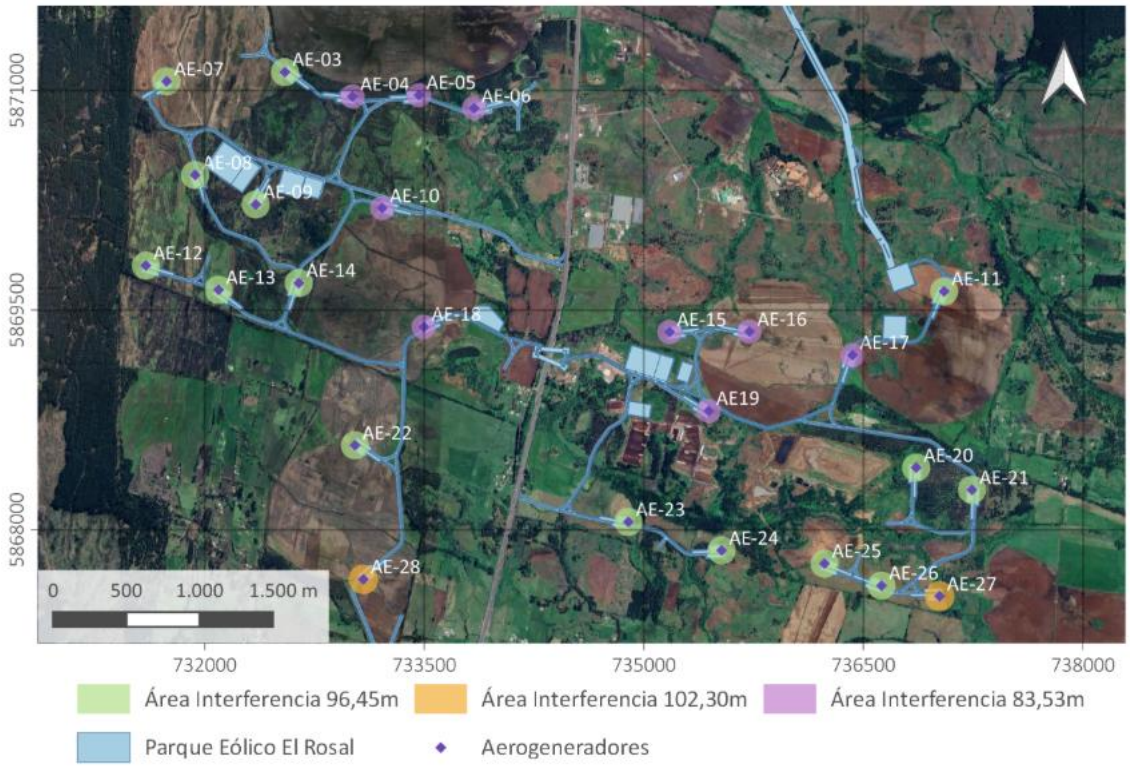
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

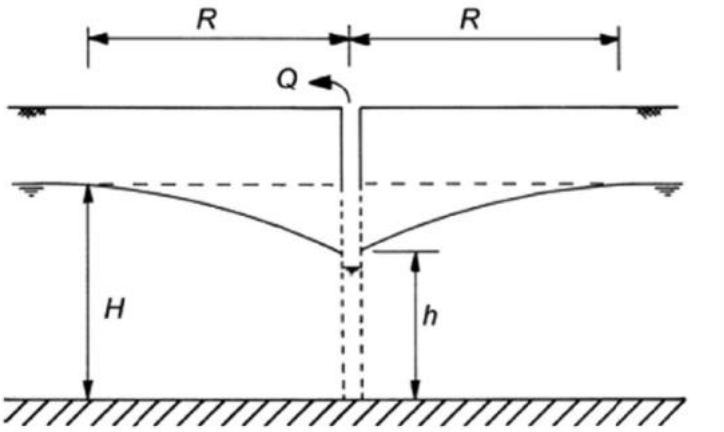
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo

Aerogenerador	Basamento m)	N.E. m)	*s*(m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)	N.E. m)	*s*(m)	Q (m^3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

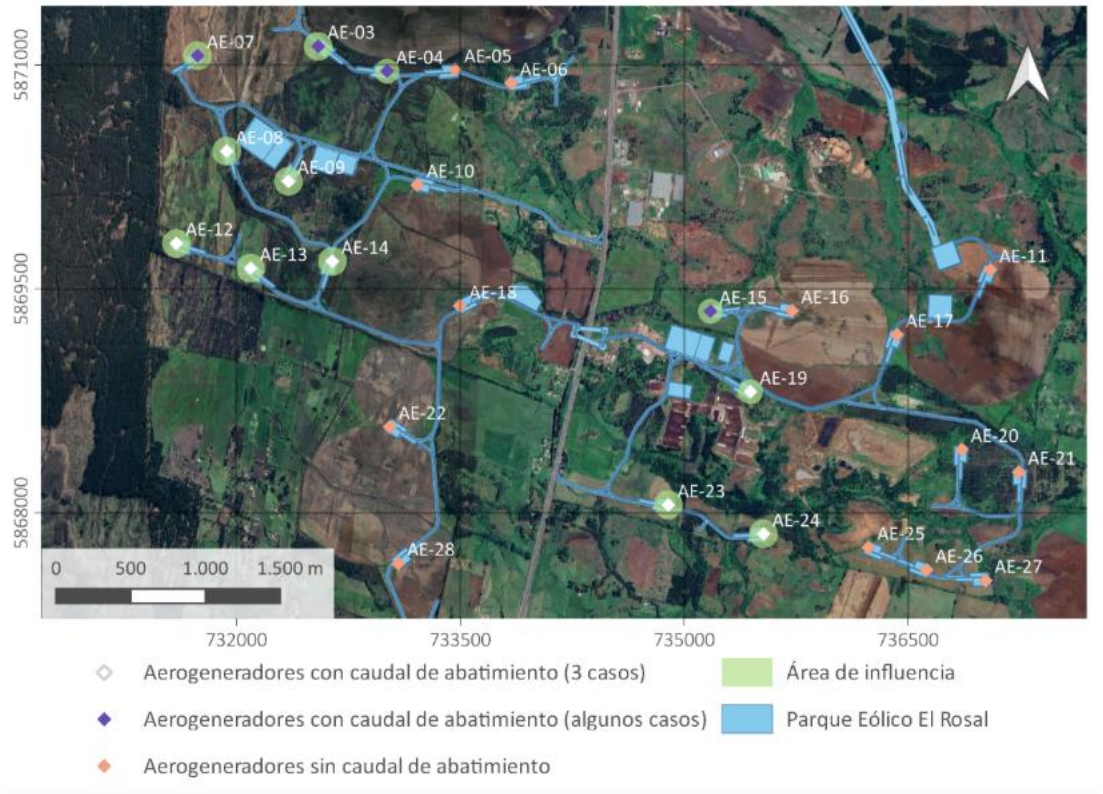
Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0

AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**

- Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
    - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
    - En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
    - En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
  - Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
    - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento

constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.

- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
El titular, en su EIA, no señala con claridad la aptitud del recurso hídrico, por lo que se solicita al titular, realizar un estudio completo del recurso hídrico de toda la zona; ya que, este recurso es de suma importancia para el desarrollo sostenible de nuestra zona, región, país y del mundo entero. Sin agua, nuestra vida acabará.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que en el contexto de la Adenda, se realizó una actualización de Línea de Base de Hidrología (Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria) donde, para la descripción del sistema hidrológico a nivel regional se revisaron los documentos "Diagnostico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad- Cuenca del Biobío" realizado el 2004 por los Consultores en Ingeniería CADE-IDEPE para la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerios de Obras Públicas (MOP), y para identificar la red hidrográfica natural y artificial, a nivel local, se realizaron las siguientes actividades:

Se realizaron actividades de terreno en el mes de marzo del 2022 y Julio de 2024[27] en el que se registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto. En estas campañas se revisaron 27 y 36 puntos, respectivamente.

En virtud de la topografía levantada para el área de influencia del Proyecto, se realizó, mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica, la determinación de una red hídrica de detalle a partir de subprocesos de acumulación, flujos y drenajes con base a un modelo digital de terreno (MDT o DEM) previamente construido.

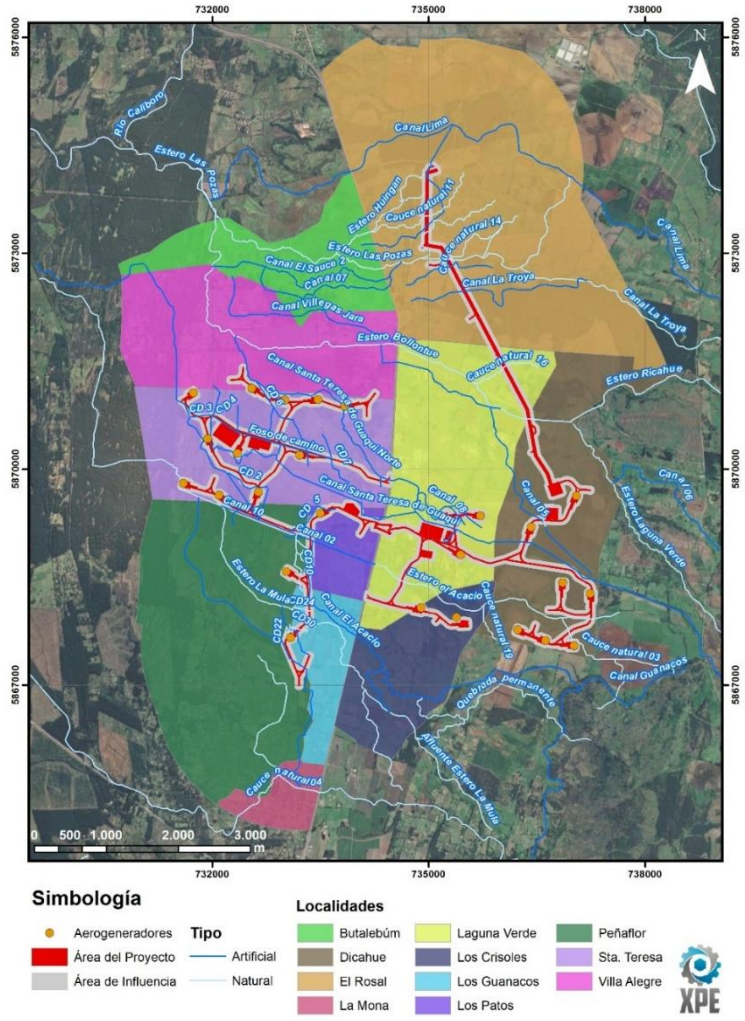
Luego, y considerando lo expuesto en la Resolución 2116 Exenta de 2020 del Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Aguas, se realizó el cruce de cada una de las líneas de drenaje de la red hídrica determinada por el MDT con las siguientes fuentes de información oficial; cartografía IGM (1:25.000 e 1:50.000) e infraestructura de datos geoespaciales (IDE) y, adicionalmente se efectuó una fotointerpretación de imágenes satelitales a través de la herramienta Google Earth.
Una vez determinada la red hidrográfica se llevó a cabo una nueva campaña de terreno entre el 10 y el 13 de diciembre de 2024. Durante esta campaña, se revisaron 42 puntos con el propósito de verificar la existencia de la red hidrográfica y determinar sus características.

[27] Los puntos revisados en terreno corresponden a interferencias o intercepciones entre la red hidrográfica identificada y las obras del Proyecto.

Adicionalmente, en atención a la observación 7.2 de la Adenda Complementaria, la cual solicita la presentación de las áreas de inundación de los cauces naturales, se llevó a cabo una campaña en terreno para realizar 17 levantamientos topobatimétricos.
Dicho lo anterior, la red hidrográfica local, en el área donde se emplazará el Proyecto se identifican 9 cauces naturales y 27 cauces artificiales que podrían interceptar con las obras del Proyecto. Entre los cauces naturales tenemos los siguientes: Cauce Natural 03, Cauce Natural 09, Cauce Natural 16, Cauce Natural 20, Estero Bollontué, Estero el Acacio, Estero Huingan, Estero La Mula y Estero Las Pozas. Por otro lado, los cauces artificiales corresponden a los siguientes: Canal 02, Canal 03, Canal 05, Canal 08, Canal 09, Canal 10, Canal El Acacio, Canal El Sauce 1, Canal La Troya, Canal Santa Teresa de Guaqui, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, Canal subderivado el Acacio y 15 canales de drenaje. Cabe mencionar que algunos cauces serían interceptados más de una vez por alguna obra del Proyecto.

En la siguiente figura se muestra la red hidrógrafica antes mencionada en relación con el área del proyecto:

Figura. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto



Fuente: XPE Consult.

Observación:
Referente a los impactos "Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores" y "Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores" se solicita al titular integrar toda la información presentada en el expediente de evaluación respecto de niveles de agua subterránea y reevaluar los impactos, considerando las observaciones que se le han realizado a su EIA.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto del componente hidrogeología en cuanto a la alteración de la calidad y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y con los estudios adicionales realizados para la adenda, se reevalúan ambos impactos, manteniendo la misma valoración indicada en la Adenda.

Según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, Estudio Hidrogeológico, en el estudio "Sectorización Hidrogeológica del Acuífero del Río Laja, Región del Biobío" (DGA e Hídrica Consultores, 2018), por medio de la caracterización hidroquímica, se determinó la composición del cauce principal de la cuenca del río Laja, además de su cauce afluente principal en el sector en estudio, el río Claro. De esta forma, se constató que la calidad de agua superficial del río Laja es del tipo carbonatada cálcica sin mayor presencia de sulfatos y sodio/potasio. Se extrae también del análisis que el aporte del afluente del río Claro no tiene un efecto mayor en las aguas provenientes del río Laja debido a que su composición química no presenta grandes variaciones.

En el mismo estudio se establece que no se dispone de antecedentes de calidad del agua subterránea en la zona debido a la inexistencia de estaciones de medición de esta naturaleza, por lo que, para tener una estimación, se deben considerar pozos cercanos al acuífero.

En este contexto, se encontraron dos pozos con datos en la zona de Chillán y, se infiere que la calidad de agua subterránea presente en el acuífero del Laja tendrá una composición similar a la de pozos con datos en la zona de Chillán, debido a que las concentraciones de químicos en este punto son similares a las del agua superficial que cruzan la zona. Esto también se correlaciona con el estudio "Evaluación de la vulnerabilidad natural del acuífero freático en la cuenca del río Laja, centro-sur de Chile" (González et al., 2003), en donde se define que la composición química del agua del acuífero del Laja es bicarbonatada cálcica con un cambio de tipo cálcico por un tipo mixto cálcico-magnésico hacia el sector poniente.

Para el desarrollo del proyecto se realizaron dos campañas de terreno, la primera entre abril y mayo de 2022 y la segunda realizada en enero de 2025.

Las exploraciones realizadas corresponden a 36 calicatas, 5 sondajes y 28 sondeos eléctricos verticales (SEV). La ubicación de cada exploración se muestra en las siguientes Tablas, incluyendo la profundidad explorada y de napa observada.

Tabla. Exploración mediante calicatas.

Calicata	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Fecha de Ejecución Mes/año
	Este	Norte	
C-01	733.618	5.870.954	04/2022
C-02	735.398	5.871.569	04/2022
C-03	736.787	5.868.329	04/2022
C-04	735.176	5.869.351	04/2022
C-05	733.442	5.869.085	04/2022
C-06	736.769	5.869.758	04/2022
C-07	734.131	5.868.151	04/2022
C-08	734.336	5.869.244	04/2022
C-09	734.376	5.869.128	04/2022
C-10	734.445	5.869.822	04/2022
C-11	732.683	5.870.429	04/2022
C-12	735.080	5.869.129	04/2022
C-13	736.690	5.869.410	04/2022

Calicata	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Fecha de Ejecución Mes/año
	Este	Norte	
C-14	734.605	5.871.893	04/2022
C-AE-03	732.548	5.871.125	01/2025
C-AE-04	733.009	5.870.959	01/2025
C-AE-05	733.464	5.870.968	01/2025
C-AE-06 d	733.725	5.870.897	01/2025
C-AE-07	731.629	5.870.903	01/2025
C-AE-08	731.935	5.870.423	01/2025
C-AE-09	732.349	5.870.221	01/2025
C-AE-10	733.212	5.870.197	01/2025
C-AE-11 d	737.105	5.869.794	01/2025
C-AE-13	732.095	5.869.639	01/2025
C-AE-14	732.643	5.869.685	01/2025
C-AE-16 d	735.366	5.869.235	01/2025
C-AE-18 d	733.404	5.869.334	01/2025
C-AE-19	735.444	5.868.812	01/2025
C-AE-21	737.241	5.868.273	01/2025
C-AE-22	733.027	5.868.577	01/2025
C-AE-23	734.894	5.868.054	01/2025
C-AE-24	735.529	5.867.885	01/2025
C-AE-25	736.234	5.867.770	01/2025
C-AE-26	736.623	5.867.619	01/2025
C-AE-27	737.020	5.867.547	01/2025
C-AE-28	733.084	5.867.662	01/2025

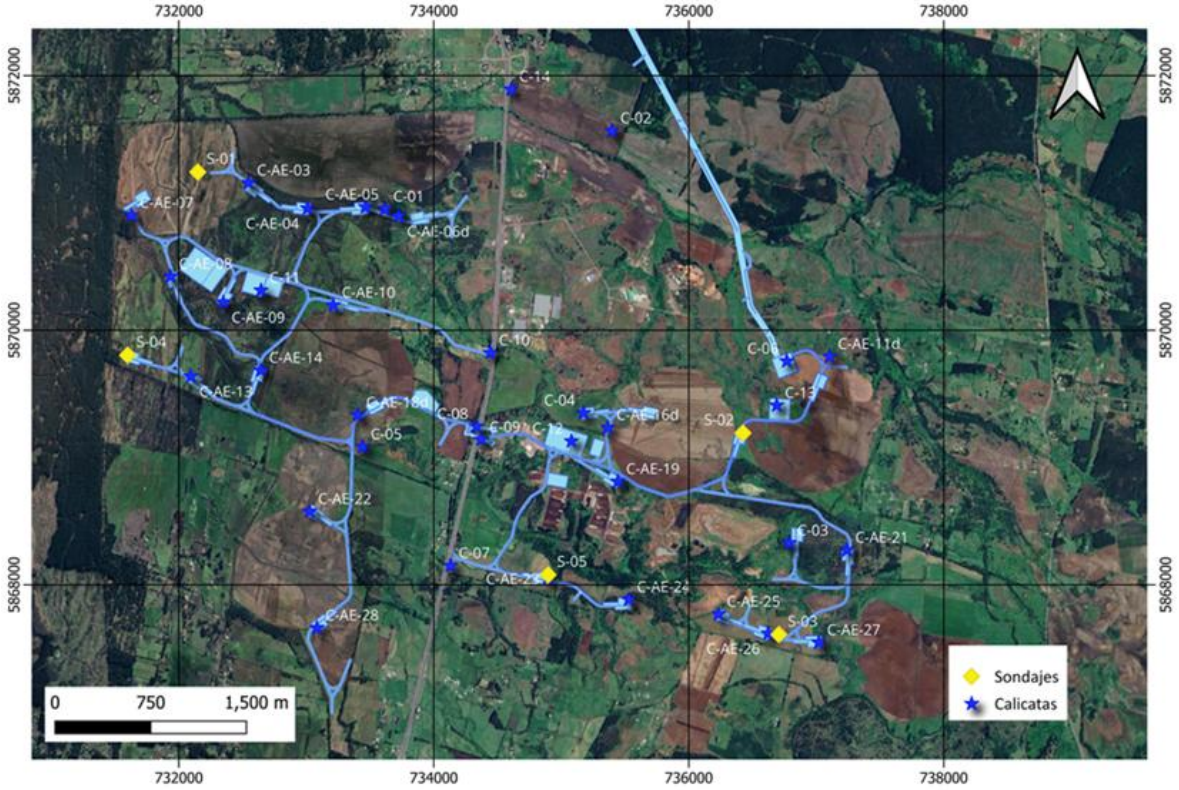
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

Tabla. Exploración mediante sondajes.

Sondaje	Coordenadas UTM (WGS 18H)		Profundidad explorada (m)	Profundidad napa (m)
	Este	Norte		
S-01	732.150	5.871.244	30,0	4,43
S-02	736.425	5.869.193	30,0	8,87
S-03	736.707	5.867.610	30,0	6,68
S-04	731.598	5.869.806	30,0	1,82
S-05	734.897	5.868.079	30,0	1,79

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

Figura. Ubicación de calicatas y sondajes del proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

Luego, para responder la observación es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.

Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.

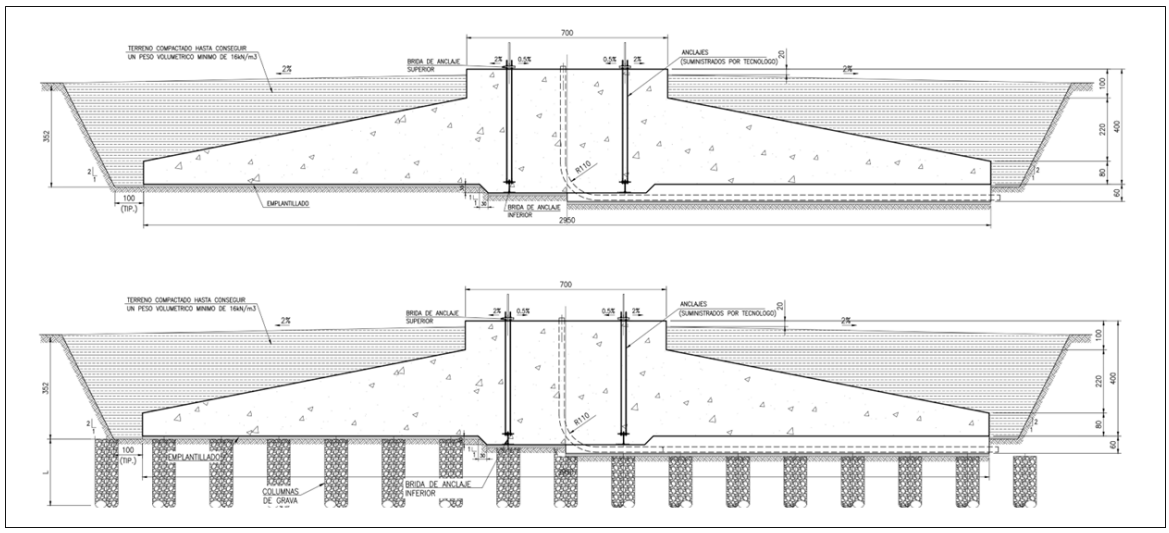
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.

Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.

La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.

En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].

Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores

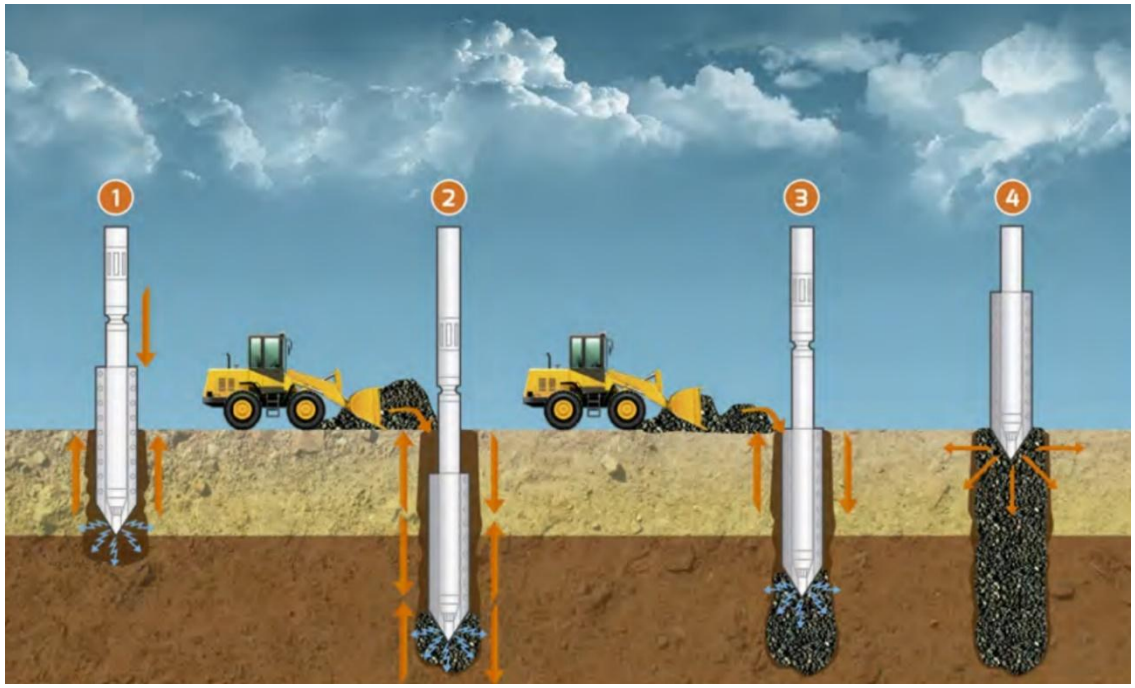


Fuente: XPE Consult

Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.

El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada. Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:

Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



Fuente: Terratest

Las columnas de grava serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m³ de grava, por cada aerogenerador.

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.

A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

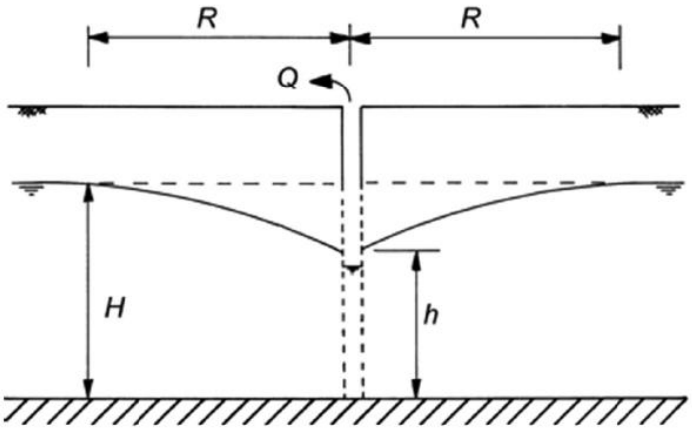
A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

Permeabilidad (K) = 2,56·10-5 (m/s).
Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.
Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.
Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día

Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).
El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la Figura N° 2 se muestra un esquema del agotamiento:

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{Ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,
Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).
Figura N° 2. Esquema del agotamiento



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.
La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

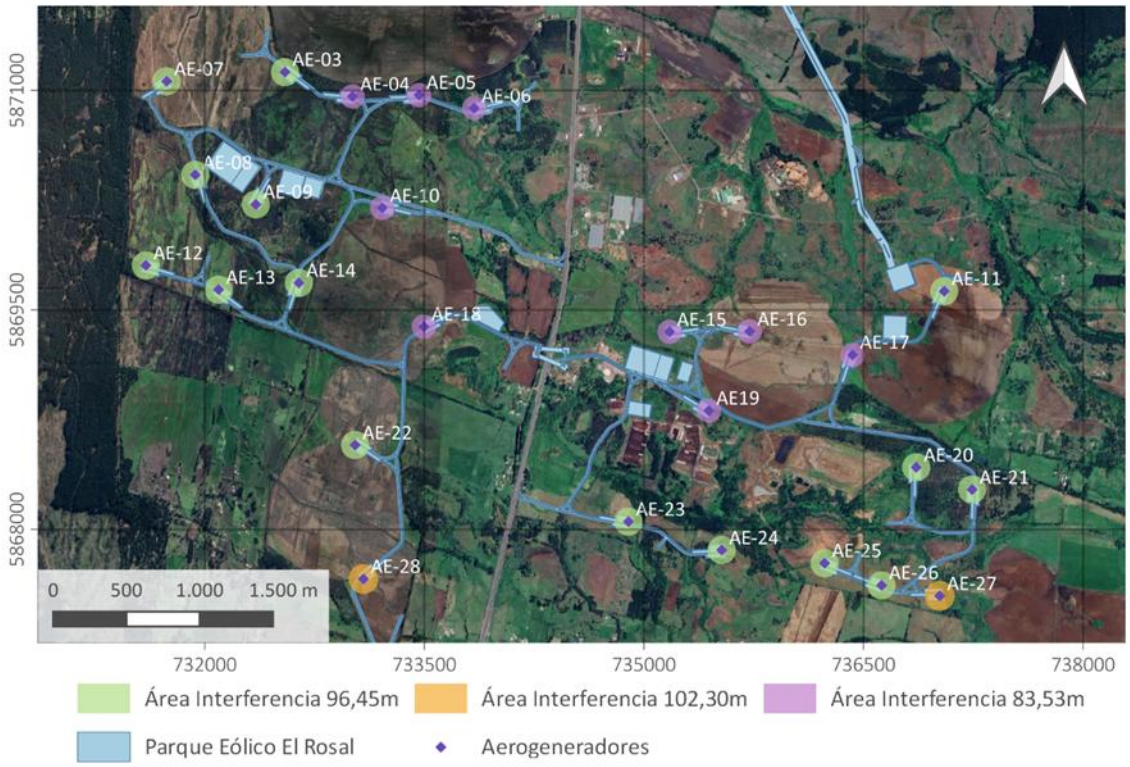
$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,
R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.
Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.
Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

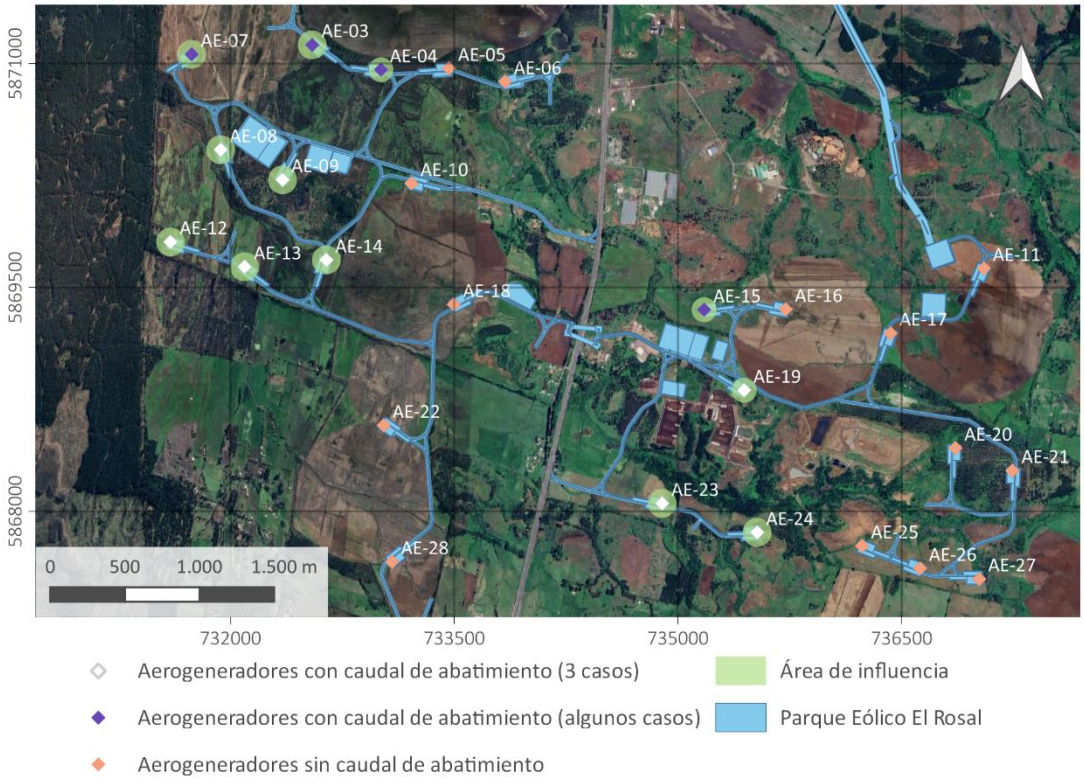
De la Tabla se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La Figurasiguiente muestra el resumen de la Tabla, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.
Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.
Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la

elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad."
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:
Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):
Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
Aguas generadas por agotamiento
Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
En virtud de lo expuesto anteriormente, a continuación, se detalla valorización y justificación del impacto CO-HGA-01.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-HGA-01 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Carácter negativo
P	1,2	En virtud de la profundidad de la napa freática en el área del Proyecto y de la profundidad máxima de fundación de los aerogeneradores, es posible establecer que este impacto es Certero.
In	4	Considerando el método constructivo asociado a las fundaciones, se estima que el grado de alteración será moderado y la condición basal se modificará dentro de rangos aceptables. Por lo tanto, la intensidad del impacto es Media.
Ex	1	En caso de generarse afloramiento de la napa, el efecto será localizado al lugar de la fundación del aerogenerador. Por lo tanto, la extensión del impacto es Puntual.
Mo	4	El impacto es Inmediato ya que, en caso de presentarse nivel freático superficial, el afloramiento se generará de forma seguida.
Du	1	De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, la duración del impacto es Momentánea.
Rv	4	El impacto se categoriza como Irreversible, debido a que la alteración o pérdida de cantidad de agua no se revertirá de forma natural, en caso de generarse afloramiento.
Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que a través de un sistema de agotamiento de la napa el agua será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural. Además, una vez terminada la excavación se aplicará un sello de hormigón no estructural (hormigón de limpieza) cuya finalidad es evitar que el agua vuelva a brotar.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo pozos o norias, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En cuanto al cambio climático y considerando que el proceso de excavación de las fundaciones se llevará a cabo dentro de un tiempo acotado de 1 año, de acuerdo al cronograma del Proyecto, y que las predicciones de cambio climático hacen referencia a un escenario futuro (2035-2065), se considera que la variable de cambio climático no incide en este impacto durante la fase construcción.
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas. De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. De esta manera el impacto se clasifica como Periódico.
MI	-33,6	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El área del Proyecto se emplaza en los subacuíferos 2 y 3, que presentan depósitos volcánicos, fluvioaluviales actuales con permeabilidad primaria y sedimentos glacio-lacustres, respectivamente, por lo que son unidades de distinta importancia hidrológica, siendo la el subacuífero 2 de alta importancia hidrogeológica y el subacuífero 3 presenta una importancia de baja a media importancia, por eso se otorga un valor ambiental Alto.
ICA	-100,8	Negativo No Significativo (Medio-Bajo)

Fuente: XPE Consult.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto “CO-HGA-01. Alteración temporal la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores”, se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio-Bajo).

A continuación, se presenta la justificación y valorización del impacto CO-HGA-02.

Tabla. Justificación de características del impacto CO-HGA-02 Fase de Construcción

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Carácter negativo
P	1,2	En virtud de la profundidad de la napa freática en el área del Proyecto y de la profundidad máxima de fundación de los aerogeneradores, es posible establecer que este impacto es Certero.
In	2	La intensidad del impacto se clasifica como Baja, debido a que las obras asociadas a las fundaciones del Proyecto serán realizadas el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no se contamine con los trabajos y materiales asociados a la construcción.

Criterio	Valor	Justificación
Ex	1	En caso de generarse afloramiento de la napa, el efecto será localizado al lugar de la fundación del aerogenerador. Por lo tanto, la extensión del impacto es Puntual. En efecto los radios de influencia calculados representan un 8% (69,88 ha, suma de todos los radios de influencia) de la superficie del área de influencia (830,36 ha, correspondiente a un buffer de 100 en torno a las obras del proyecto).
Mo	4	El impacto es Inmediato ya que, en caso de presentarse nivel freático superficial, el afloramiento se generará de forma seguida.
Du	1	De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, la duración del impacto es Momentánea.
Rv	4	El impacto se categoriza como Irreversible, debido a que la alteración o pérdida de cantidad de agua no se revertirá de forma natural, en caso de generarse afloramiento.
Re	1	El impacto se categoriza como Recuperable, ya que a través de un sistema de agotamiento de la napa el agua será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural. Además, una vez terminada la excavación de cada fundación, se aplicará un sello de hormigón no estructural (hormigón de limpieza) cuya finalidad es evitar que el agua vuelva a brotar.
Si	2	Se considera una sinergia moderada ya que existen otras acciones de terceros, como por ejemplo pozos o norias, que podrían potenciar el impacto generando efectos mayores sobre el escurrimiento superficial. En cuanto al cambio climático y considerando que el proceso de excavación de las fundaciones se llevará a cabo dentro de un tiempo acotado de 1 año, de acuerdo al cronograma del Proyecto, y que las predicciones de cambio climático hacen referencia a un escenario futuro (2035-2065), se considera que la variable de cambio climático no incide en este impacto durante la fase construcción. Es importante considerar también que el análisis del efecto sinérgico del agotamiento de napas se ha realizado considerando la interacción entre los diferentes puntos de agotamiento y su impacto acumulativo en el acuífero. En efecto, se ha determinado que los radios de influencia calculados para cada aerogenerador varían entre 83 m y 102 m, lo que indica que la afectación será local y temporal y que el mismo valor de los radios de influencia indica que no hay superposición de efectos de agotamiento, ya que las distancias entre aerogeneradores supera con creces el radio de influencia. También, se debe considerar que la construcción de los aerogeneradores no es simultánea, por lo que no existirá un agotamiento en conjunto de las 26 obras
Pr	2	Los plazos de manifestación del efecto presentan una regularidad y cadencia establecidas. De acuerdo al cronograma de la fase de construcción del Proyecto la construcción de fundaciones se proyecta en un periodo de un año. Por lo tanto, el impacto es Periódico.
MI	-26,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	La vulnerabilidad del acuífero en el área del Proyecto es Alta, por eso se otorga un valor ambiental Alto
ICA	-79,2	Negativo No Significativo (Medio-Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto “CO-HGA-02. Alteración temporal de la calidad del agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores”, se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio-Bajo).

Observación:

1.- Teniendo en consideración que durante la etapa de construcción del proyecto se prevé una alteración en la cantidad de agua subterránea por la construcción de fundaciones de aerogeneradores, se solicita el titular realizar un estudio más acabado sobre Hidrología e Hidrogeología del sector del AI y alrededores.

2.- El agua es un recurso natural, muy necesario para la vida; pero es muy vulnerable, que se renueva a través del ciclo hidrológico y que tiene un valor social, ambiental y estratégico para el desarrollo económico y social de toda comunidad. Los parques eólicos pueden tener efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad

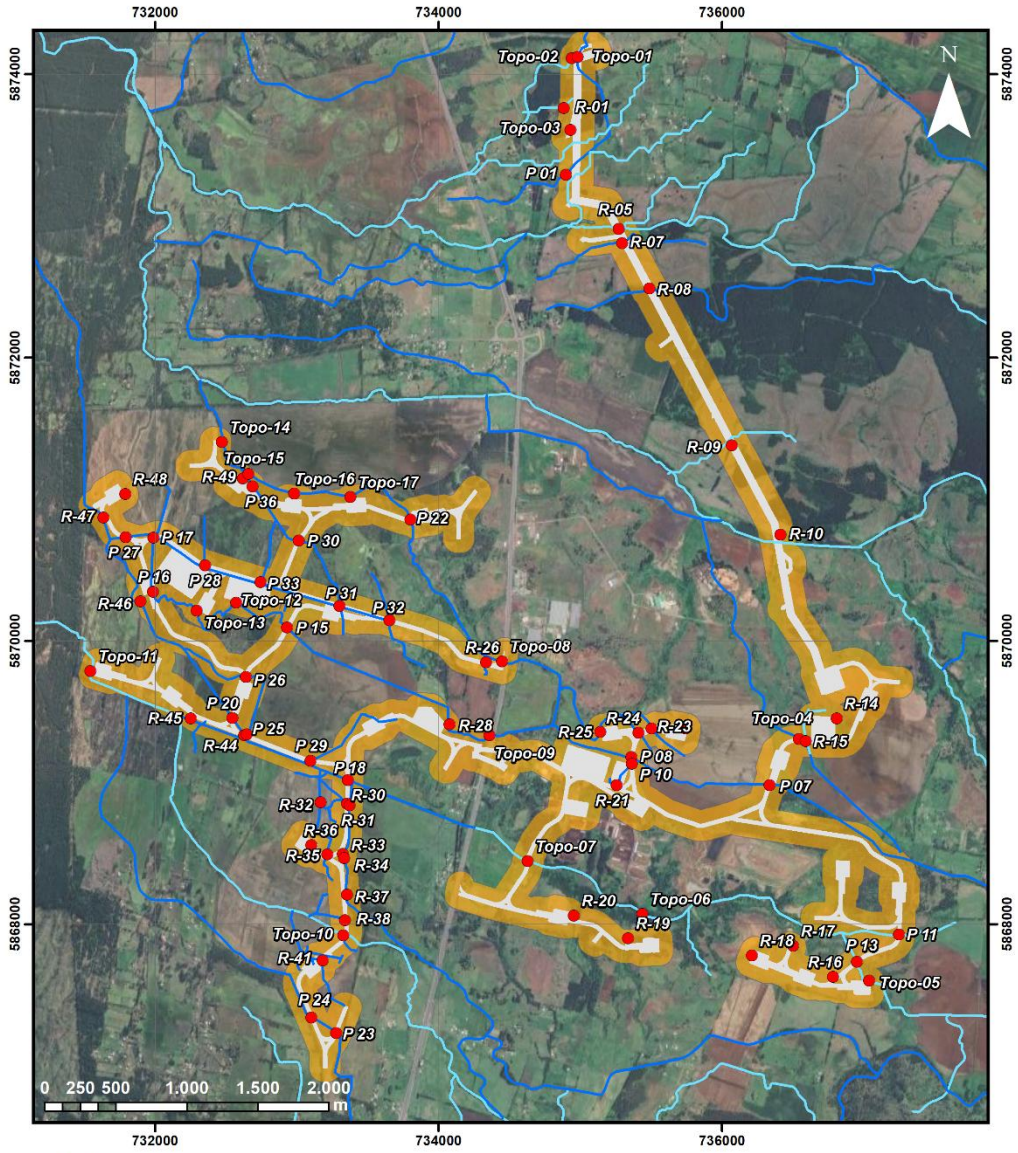
de los recursos naturales renovables, como el agua ¿Cómo acredita el titular que hará uso consciente y responsable de los recursos naturales hídricos sin agotarlo, sin desviarlo o exceder la capacidad de renovación?
3.- El titular, en su EIA, no señala con claridad la aptitud del recurso hídrico, por lo que se solicita al titular, realice un estudio completo del recurso hídrico de toda la zona; ya que, este recurso es de suma importancia para el desarrollo sostenible de nuestra zona, región, país y del mundo entero.
4.- En el EIA del titular queda en evidencia que no existe claridad, con respecto a la profundidad asociada a las fundaciones de los Aerogeneradores y de las estructuras de la línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión; esto porque el mismo titular indica que la fundación posee una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 metros y de 7,0 metros en el pedestal (parte superior) y una altura máxima de 4,0 metros en su parte central. Luego precisa que "en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requerirá la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y mitigar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava". Además, declara que las columnas de grava tendrán un diámetro de aproximadamente 0,80 m y una profundidad máxima de 17,0 m. Por su parte, en el numeral 1.6.3.9 "Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión se indica que las fundaciones serán individuales para cada equipo y estructura; serán construidas de hormigón con armadura de fierro sin declarar la profundidad de éstas. Por lo tanto, se solicita al titular ampliar la información describiendo las características y métodos constructivos de las fundaciones para cada uno de los 28 Aerogeneradores y para las 20 estructuras que conforman la línea de alta tensión. Además, se solicita argumentar, técnicamente, las profundidades de excavación necesarias para cada aerogenerador, torres de alta tensión, el agotamiento de las napas, sello de fundaciones y necesidades especiales de pilotes de hormigón y/o grava, describiendo en detalle las obras y acciones asociadas, así como la extracción de agua subterránea indicando método, disposición, volumen, considerando que corresponderá a un recurso natural de vital importancia ¿Cómo acredita el titular que en el AI y alrededores que debido a su proyecto no habrá agotamiento de agua, tanto superficial como subterránea?
5.- Según lo expresado por el propio titular, en el Capítulo 1 Descripción de Proyecto la Alteración Temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores lo declara como una afectación Negativa y No Significativo (Medio-Bajo). Cabe preguntarse, ¿qué significa la alteración temporal? y ¿el agua subterránea volverá a su nivel (tanto de cantidad como de pureza) previo a la alteración? Por otra parte, el EIA declara que eventualmente, cuando los terrenos sean más blandos para la construcción de los cimientos de los aerogeneradores "se tiene contemplado la construcción de columnas de grava. Las columnas de grava tendrán un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m]." De está afirmación surge la pregunta de si ¿esos cimientos son suficientes para la construcción de aerogeneradores de tal envergadura en zonas altamente sísmicas? y ¿Qué sucederá si en las excavaciones se encuentran con napas subterráneas? Son interrogantes preocupantes en contextos de la sequía y cambio climático que atraviesa el país y el planeta entero. Esta inquietud es también a nivel local; ya que, en su mayoría son suelos agrícolas muy dependientes del agua subterránea para su fertilidad.
6.- Conocer la situación de los recursos hídricos y mejorar la eficiencia de su uso es fundamental para prevenir los efectos de las sequías. Sobre estos dos principios se pueden establecer medidas y herramientas con las que se puede proteger un recurso tan importante como es el agua, la base de la vida. Las situaciones de sequía afectan cada vez más a los recursos hídricos necesarios para la supervivencia de la naturaleza y la población en Chile y en el mundo. Los expertos reclaman asesoramiento y uso de tecnologías para no malgastar "ni una gota de agua". Dicho esto, pareciera ser que el eslogan del titular que producirá energías limpias cuidando el medio ambiente y a las comunidades no es cierta, esto porque su proyecto sí tendrá afectaciones al medio ambiente, como el riesgo de desviar las napas subterráneas y agotarlas. Asimismo, las aguas, tanto superficiales como subterráneas, sufrirán el riesgo de ser contaminadas por las labores de limpieza y por potenciales derrames de sustancias peligrosas procedentes de la maquinaria de obras y también malgastará más que una gota de agua; por lo que aumentará el riesgo de la escasez de este valioso recurso hídrico, en la zona. Dicho esto, ¿Qué opina el titular sobre este punto? ¿Podrá el titular demostrar lo contrario, con estudios fidedignos? En caso de no poder acreditar lo contrario ¿El titular está dispuesto desistir de su proyecto en forma definitiva? Se solicita al titular retirar su publicidad radial, por tratarse de una publicidad engañosa.

7.- Teniendo en consideración que durante la etapa de construcción del proyecto se prevé una alteración en la cantidad de agua subterránea por la construcción de fundaciones de aerogeneradores, se solicita el titular realizar un estudio más acabado sobre Hidrología e Hidrogeología del sector del AI.

Se deja constancia que las observaciones anteriores se han agrupado dado que son de un mismo observante y hacen mención a un mismo tema y presenta una respuesta en común

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se acoge la solicitud. En la Adenda Complementaria se presenta una actualización de la línea de base de hidrología y un estudio hidrogeológico, los que se acompañan en los Anexos 4.4 y 4.7 de la Adenda Complementaria. A continuación, se presenta un resumen de los principales resultados.
Línea de base hidrología
Se realizó una actualización de Línea de Base de Hidrología (Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria) donde, para la descripción del sistema hidrológico a nivel regional se revisaron los documentos "Diagnostico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad- Cuenca del Biobío" realizado el 2004 por los Consultores en Ingeniería CADE-IDEPE para la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerios de Obras Públicas (MOP), y para identificar la red hidrográfica natural y artificial, a nivel local, se realizaron las siguientes actividades:
Se realizaron actividades de terreno en el mes de marzo del 2022 y Julio de 202428 en el que se registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto. En estas campañas se revisaron 27 y 36 puntos, respectivamente.
En virtud de la topografía levantada para el área de influencia del Proyecto, se realizó, mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica, la determinación de una red hídrica de detalle a partir de subprocesos de acumulación, flujos y drenajes con base a un modelo digital de terreno (MDT o DEM) previamente construido.
Luego, y considerando lo expuesto en la Resolución 2116 Exenta de 2020 del Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Aguas, se realizó el cruce de cada una de las líneas de drenaje de la red hídrica determinada por el MDT con las siguientes fuentes de información oficial; cartografía IGM (1:25.000 e 1:50.000) e infraestructura de datos geoespaciales (IDE) y, adicionalmente se efectuó una fotointerpretación de imágenes satelitales a través de la herramienta Google Earth.
Una vez determinada la red hidrográfica se llevó a cabo una nueva campaña de terreno entre el 10 y el 13 de diciembre de 2024. Durante esta campaña, se revisaron 42 puntos con el propósito de verificar la existencia de la red hidrográfica y determinar sus características.
Adicionalmente, en atención a la observación 7.2 de la Adenda Complementaria, la cual solicita la presentación de las áreas de inundación de los cauces naturales, se llevó a cabo una campaña en terreno para realizar 17 levantamientos topobatimétricos.
Dicho lo anterior, la red hidrográfica local, en el área donde se emplazará el Proyecto se identifican 9 cauces naturales y 27 cauces artificiales que podrían interceptar con las obras del Proyecto. Entre los cauces naturales tenemos los siguientes: Cauce Natural 03, Cauce Natural 09, Cauce Natural 16, Cauce Natural 20, Estero Bollontué, Estero el Acacio, Estero Huingan, Estero La Mula y Estero Las Pozas. Por otro lado, los cauces artificiales corresponden a los siguientes: Canal 02, Canal 03, Canal 05, Canal 08, Canal 09, Canal 10, Canal El Acacio, Canal El Sauce 1, Canal La Troya, Canal Santa Teresa de Guaqui, Canal Santa Teresa de Guaqui Norte, Canal subderivado el Acacio y 15 canales de drenaje. Cabe mencionar que algunos cauces serían interceptados más de una vez por alguna obra del Proyecto. En la siguiente figura se muestra la red hidrógrafica antes mencionada en relación con el área del proyecto:
Figura. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto

28 Los puntos revisados en terreno corresponden a interferencias o intercepciones entre la red hidrográfica identificada y las obras del Proyecto.



Simbología

- Puntos Caracterización
- Área del Proyecto
- Área de Influencia

Tipo de Cauce

- Artificial
- Natural

XPE

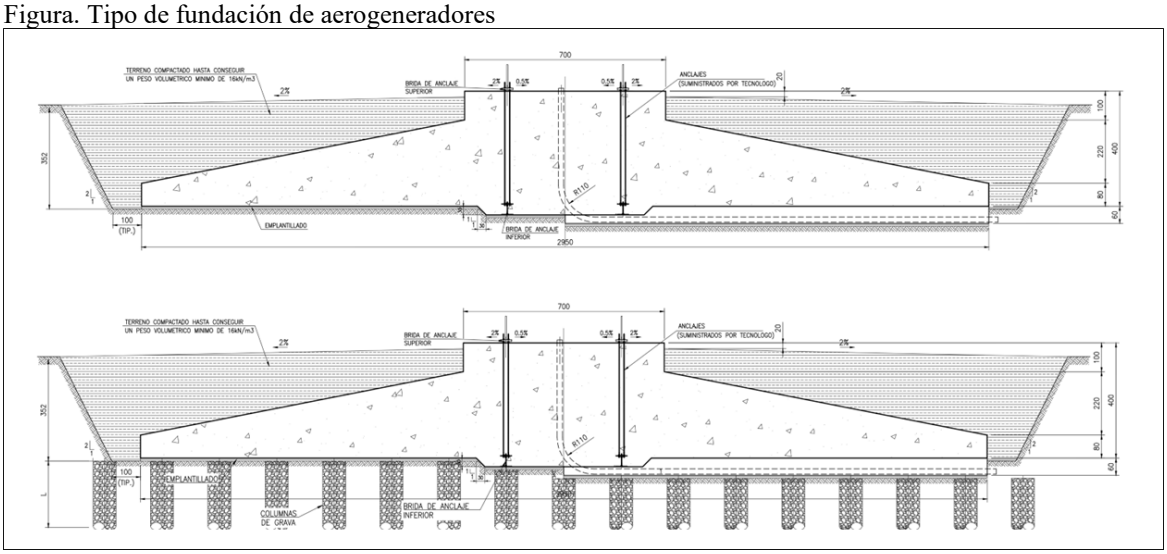
Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

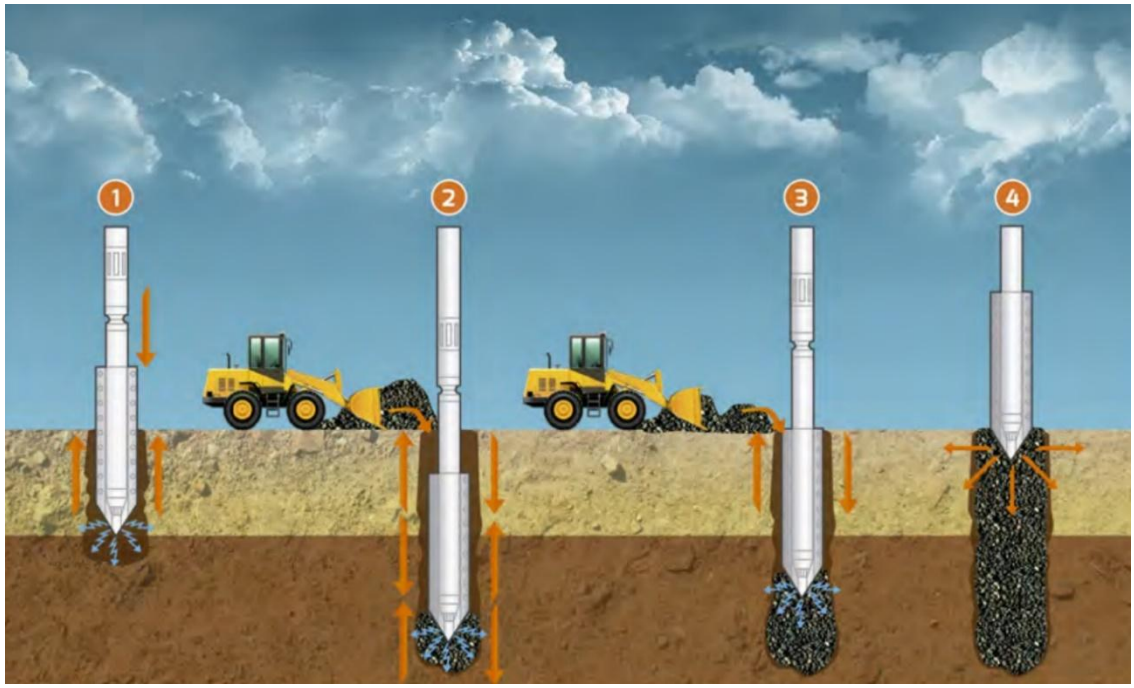
Estudio hidrogeología-agotamiento napa

Para responder a esta pregunta, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los

equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].
Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores



Fuente: XPE Consult
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada.
Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:
Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



Fuente: Terratest

Las columnas de grava serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m³ de grava, por cada aerogenerador.

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.

A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de profundidad de la napa y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realizará un supuesto conservador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

A partir de la mecánica de suelos es posible establecer el rango de nivel de agua y la permeabilidad del estrato donde se desarrolla la excavación. Para el radio de influencia se realiza un supuesto conservador. Para efectos de análisis y estimación de caudales se consideran los siguientes parámetros:

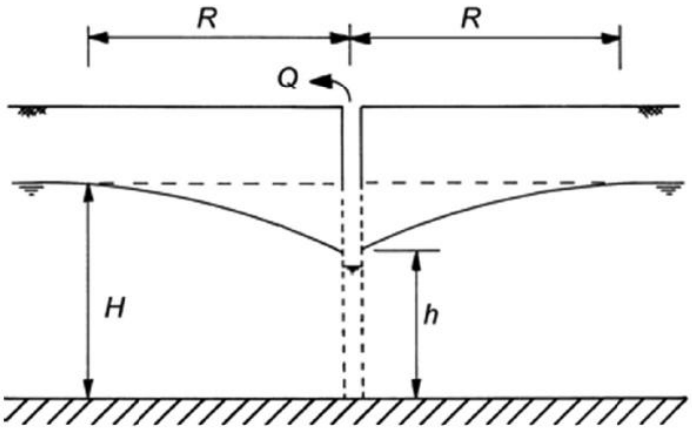
Permeabilidad (K) = 2,56·10-5 (m/s).
Nivel estático inicial de la napa (H) = Variable según cada Aerogenerador. Se incorporan dos casos para evaluar el peor escenario posible.
Depresión requerida (s) = Variable según cada Aerogenerador.
Radio de pozo equivalente (r) = 20 m (Estimación a partir de diámetro de excavación igual a 40 m).
Radio de influencia (R) = Se estima posteriormente.
Coeficiente de Almacenamiento (S) = 0,214 (Valor medio de la estimación hecha para el acuífero Río Laja (DGA e Hídrica Consultores, 2018)).
Tiempo de bombeo para lograr estabilidad (t) = 1 día

Transmisibilidad (T) = Valores entre 663 a 995 m2/día (Estimación a partir de permeabilidad y espesor saturado del acuífero, el cual depende de la cota del basamento rocoso).

El estudio de las depresiones en pozos de agotamiento realiza utilizado la Ecuación de Dupuit, la cual es válida para régimen permanente y acuíferos libres. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación, mientras que en la Figura N° 3 se muestra un esquema del agotamiento:

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{Ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,
Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m).
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).
Figura N° 3. Esquema del agotamiento



Fuente: Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.
La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.
La estimación del radio de influencia se debe realizar a través de datos de pruebas de bombeo, sin embargo, ante la falta de estos ensayos es posible utilizar fórmulas empíricas para su estimación. La DGA propone una fórmula empírica elaborada por Jacob en el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), la cual se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

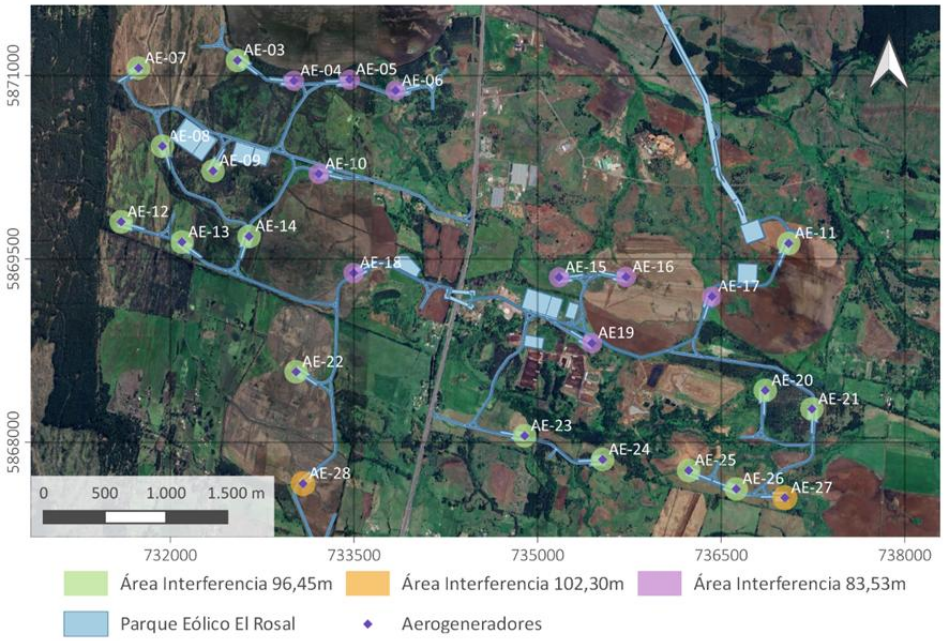
Donde,
R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S : Coeficiente adimensional (-).

El valor calculado por esta fórmula es una estimación y sirve como primera aproximación del radio de influencia.
Se estima el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.
Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Para calcular el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la Tablase presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	s (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088

AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

De la Tabla se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

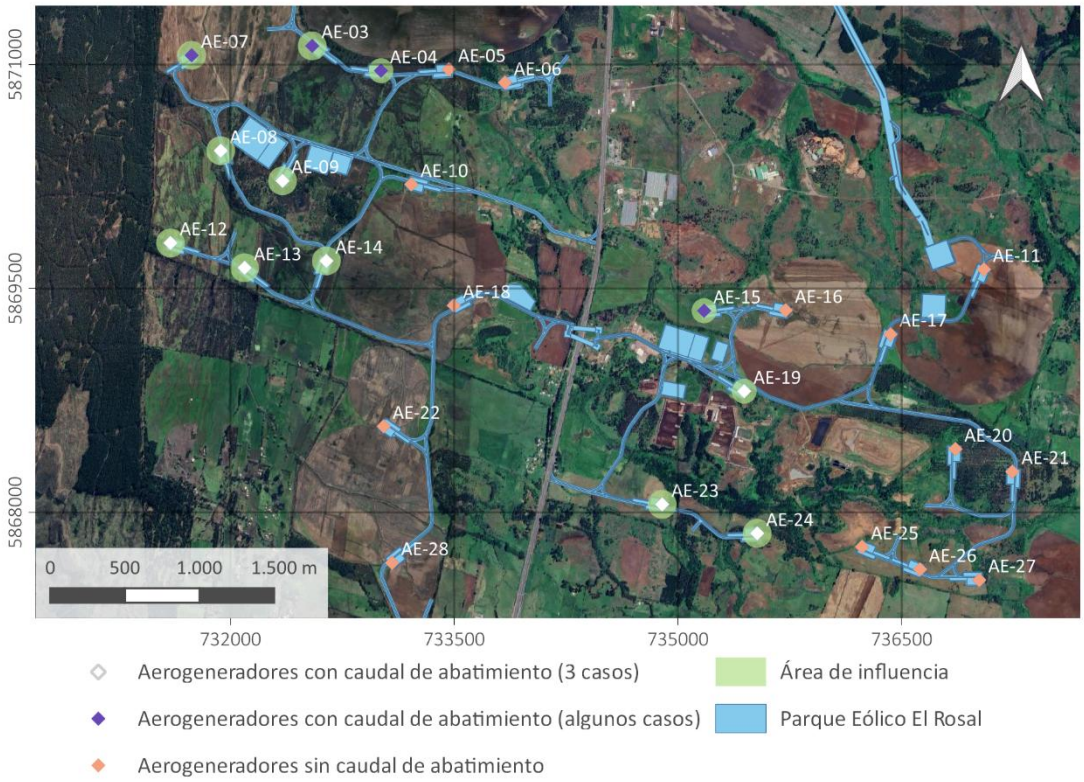
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La Figurasiguiente muestra el resumen de la Tabla la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:
Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):
Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
Aguas generadas por agotamiento
Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:
Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.

Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Al respecto, los trabajos de construcción de las fundaciones consideran trabajar con el sello de fundación en seco; manteniendo el nivel del agua bajo la excavación, garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción. Esto se lograrán con el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial o de abatimiento de la napa.
Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:
Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar:

<table>
<tr><td colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td></td><td>Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th rowspan="2">Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Los aerogeneradores de proyecto tendrán una altura de 235 metros, por que evidencia una desnaturalización del entorno. A todo esto se debe sumar los efectos propios de la operación junto a las balizas nocturnas que se verán a gran distancia; esto da certeza que existirá una intromisión a la buena convivencia y tranquilidad que caracteriza al sector en su conjunto. Debido a esto y a todas las observaciones que se han realizado al proyecto, se solicita al titular buscar otro lugar para instalar su proyecto.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El proyecto en su fase de operación identifica dentro del elemento Valor del paisaje, los siguientes impactos: la Intrusión visual por presencia de aerogeneradores (identificado en Capitulo 4 del EIA como OP-PAI-01);

Incompatibilidad visual por presencia de aerogeneradores (identificado en Capitulo 4 del EIA como impacto OP-PAI-03) y Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación (identificado en Capitulo 4 del EIA como OP-PAI-05).
El impacto OP-PAI-01. Intrusión visual por aerogeneradores, se considera negativo no significativo (Medio bajo), debido a que es un impacto certero, inmediato, y que se mantiene continuo durante la etapa de operación. Es de grado muy alto, y afecta a la totalidad del AI. Es irreversible e irrecuperable en esta etapa, pero reversible y recuperable en la etapa de cierre, lo que disminuye su magnitud, es que posee una sinergia moderada y su valor ambiental es bajo, debido a lo establecido en el estudio de línea base de paisaje, donde indica que la calidad del paisaje es baja.
El impacto OP-PAI-03. Incompatibilidad visual por aerogeneradores, se califica como un impacto negativo no Significativo (Medio Bajo), debido a que es un impacto certero, inmediato, y que se mantiene continuo durante la etapa de operación. Es de grado muy alto, y afecta a la totalidad del AI. Es irreversible e irrecuperable en esta etapa, pero reversible y recuperable en la etapa de cierre, lo que disminuye su magnitud, es que posee una sinergia moderada, y su valor ambiental es bajo, debido a lo establecido en el estudio de línea base de paisaje, donde indica que la calidad del paisaje es baja.
El impacto OP-PAI-05. Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación se califica como un impacto negativo no significativo (Medio Bajo), debido a que es un impacto certero, inmediato, y que se mantiene continuo durante la etapa de operación. Es de grado muy alto, y afecta a la totalidad del AI. Es irreversible e irrecuperable en esta etapa, pero reversible y recuperable en la etapa de cierre, lo que disminuye su magnitud, es que posee una sinergia moderada y su valor ambiental es bajo, debido a lo establecido en el estudio de línea base de paisaje, donde indica que la calidad del paisaje es baja.
Dado lo anterior, los impactos identificados para la fase de operación del elemento valor de paisaje, corresponden a impactos negativos no significativos por lo que no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Por otra parte, en cuanto al paisaje, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo. Así como la reevaluación del AI de turismo presentada en el estudio de línea base ambiental (ver Anexo 3.17 del EIA), tiene como resultado su validación en cuanto no existe afectación al sistema turístico.

Observación:
Debido a que el titular no consideró El Salto del laja dentro del AI, se solicita al titular realizar una nueva evaluación de impactos tanto para el componente de Turismo como de Paisaje, considerando para este análisis el AI que corresponda, junto a todos los elementos, atractivos turísticos, servicios, y los prestadores de servicios turísticos del Sector Saltos del Laja y sectores aledaños; todo ello con el fin de poder determinar medidas de minimización de impactos o de mitigación y/o compensación en el caso de surgir impactos significativos, así como sus respectivos planes de seguimiento.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Los impactos identificados para el componente paisaje (Capítulo 1 del Anexo 1.1 de la adenda excepcional y Capítulo 3, Anexo 3.15 y Anexo 4.7 de la Adenda), fueron jerarquizados como negativos no significativos, por lo tanto, no es aplicable al proyecto la implementación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación. Para mayores detalles ver el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos.
Sin embargo, se hace presente que, en su etapa de cierre, el proyecto considera acciones de restauración de la geoforma del terreno utilizado por las obras del proyecto. Se destaca que la topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones producto del proyecto, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estarán acotadas a las siguientes zonas: caminos principales y huellas de acceso a la LAT, instalación de faena, subestación eléctrica elevadora, plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores, postes de

la LAT y zonas de obras previamente desmanteladas en la fase de construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes).
Durante la fase de cierre, el Proyecto contempla la descompactación de las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material removido para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
En cuanto al turismo. El estudio de línea base ambiental (Anexo 3.17 del EIA) muestra que la concentración del sistema turístico se sitúa principalmente en la ciudad de Los Ángeles y en el sector del Salto del Laja, respectivamente ubicados a aproximados 18 km y 6 km de la obra más cercana del Proyecto y tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en la primera Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto.
Para mayor claridad, en la Adenda se establece que, medidos en línea recta, entre el atractivo Salto del Laja, y los atractivos ubicados en la ciudad de Los Ángeles, existe un tramo de unos 28 km de distancia, (medido en línea recta en dirección norte-sur), en los cuales no se localizan atractivos turísticos, es en ese tramo en el que se ubica el AI del componente turismo y las obras del Proyecto.
De acuerdo a los resultados de la Línea de Base Complementaria del Medio Humano, adjunta en el Anexo 4.8 de la Adenda la agricultura y la ganadería siguen siendo las principales actividades económicas para los habitantes de los sectores del área de influencia del Medio Humano (AIMH).
Por lo tanto, en el área de influencia del medio humano, con la información recabada en las líneas de base mencionadas, es posible establecer que no se afectará las propiedades desde la perspectiva del desarrollo de actividades turísticas.

Observación:
La probabilidad de colisión de aves con los aerogeneradores está relacionada con la altura promedio del aerogenerador, siendo mayor cuando la altura aumenta. Los aerogeneradores de este proyecto, tendrán una altura superior al promedio que usan otros parques eólicos. Se solicita al titular, indique en qué porcentaje aumentará la colisión de aves en este tipo de aerogenerador con respecto a uno más pequeño.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a algunos factores que influyen en la posibilidad de colisión/electrocución de las aves, es importe considerar que se entrega el **Anexo 4.4** de la Adenda denominado **"Informe de tránsito aéreo"**, donde se realizaron análisis de los factores estructurales, como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica, sin embargo existen otros factores asociados a las especies de aves, tal como indica la "SAG, 2015, donde, por ejemplo, la morfología alar determina que ciertas especies son más susceptibles a colisiones que otras debido a su alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas). Debido a estas características, estas aves no son capaces de sobrevolar ágilmente y, por ende, son menos capaces de evitar estructuras en el espacio aéreo.
Es por esto, que para comprender de mejor manera el uso del espacio aéreo de las aves, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (L. dominicanus), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.

Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (L. scoresbii), con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (T. melanopis) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.
A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisión para toda el área de influencia a partir de una interpolación mediante el método de IDW en el software QGIS, usando un tamaño de píxel de 5 m, y un coeficiente p de distancia igual a 2. Con esto se generaron mapas de calor que permiten determinar aquellos sectores del Área de Influencia que serían más sensibles desde el punto de vista de las aves que habitan el sector y vuelan dentro del rango de mayor riesgo, en la cual se muestra la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión alrededor de MF24. De acuerdo a los registros de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña.
Considerando lo anterior, se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas.
Se aprecia que, del total de 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, sólo tres están en alguna categoría de conservación, Torcaza (P. araucana), Garza cuca (A. cocoi) y Choroy (E. leptorhynchus), todas en categoría de Preocupación menor, y Torcaza (P. araucana) junto a Garza cuca (A. cocoi) son susceptible a colisión con aerogeneradores.
La totalidad de Choroy (E. leptorhynchus) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (E. leptorhynchus) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (A. cocoi) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (P. araucana) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.
Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (L. dominicanus), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (L. scoresbii), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (C. atratus) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.
En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) volaron bajo los 60 m, y el 39,4% lo hicieron sobre esta altura, considerado como rango de mayor riesgo, mientras que, para Jote de cabeza negra (C. atratus), se vio que el 42,7% de los individuos entre todas las campañas transitaron bajo los 60 m, y 57,3% sobre esta altura. Para A-23, A-24 y A-25, un 38,3% de individuos totales de Gaviota dominicana (L. dominicanus) transitaron bajo los 60 m, y 61,7% sobre los 60 m, mientras que un 17,6% de Jotes de cabeza negra (C. atratus) lo hicieron bajo los 60 m, y el 82,4% sobre esta altura. Finalmente, la totalidad de las Gaviotas australes (L. scoresbii) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron sobre los 60 m.
Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (L. dominicanus), Gaviota austral (L. scoresbii), y Jote de cabeza negra (C. atratus), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este.
En el **Anexo 4.4** de la Adenda se puede encontrar el informe de Tránsito Aéreo actualizado y detallado.

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, concluyendo que, si bien no es posible tener un catastro de

especies que sufrirán colisiones con las aspas de los aerogeneradores, sí hay un análisis del riesgo de colisión, identificando especies de aves y sectores del Proyecto sensibles, y no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre la avifauna. De todas formas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), que para lo consultado consiste Planes de Monitoreo de Aves además de Quirópteros, tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisión en conjunto, los cuales tienen los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

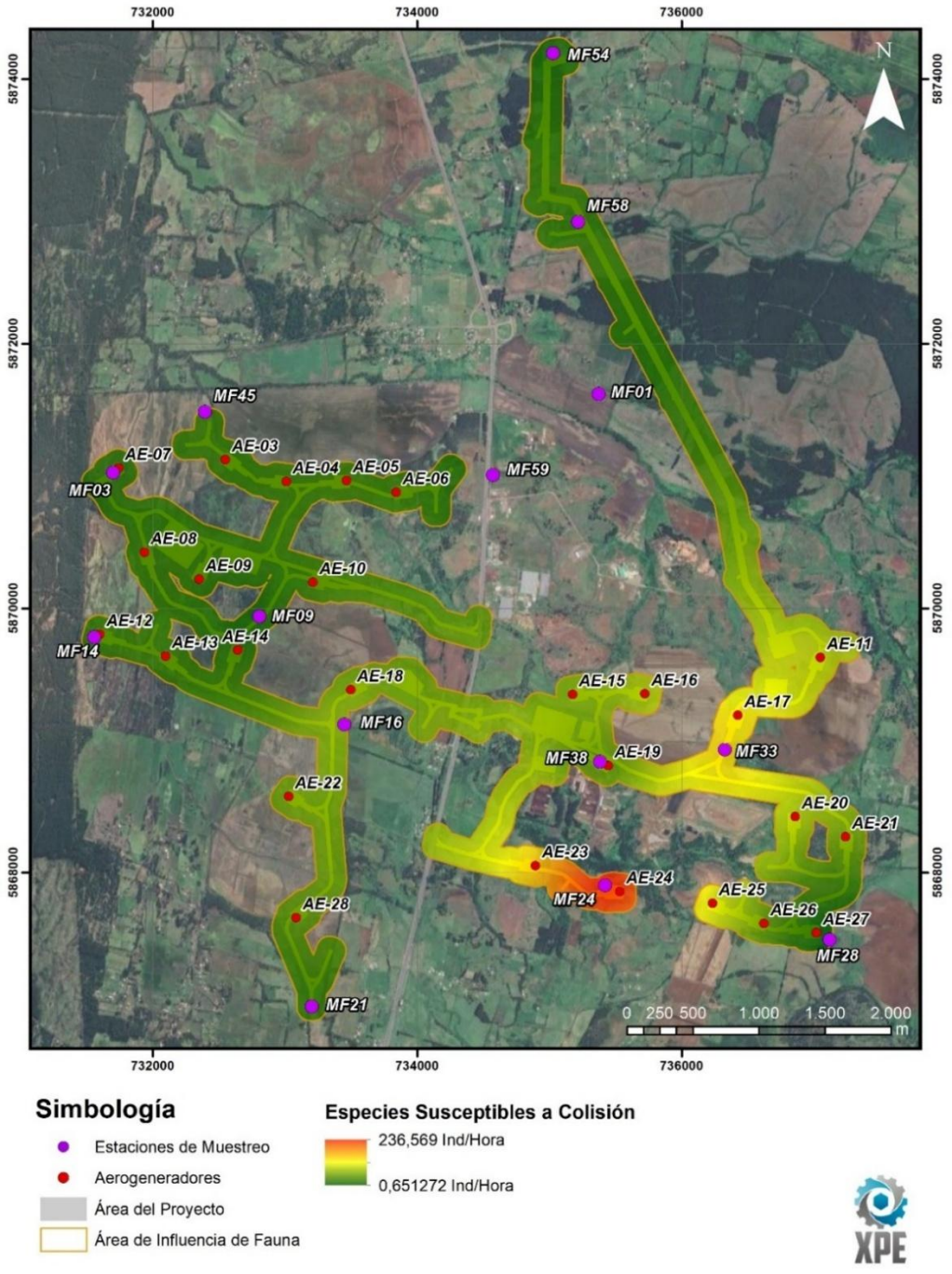
Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.
En el caso de encontrar un ave que haya sido herida por colisión con los aerogeneradores o línea de alta tensión, se contempla en el **Anexo 1.3** de la Adenda Excepcional, la actualización del Capítulo 8 **"Plan de Contingencias y Emergencias"**, y también en el Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), capitulo 9.

Observación:
Las aves se desplazan siguiendo las principales corrientes de vientos que son afectadas por la topografía, por lo que el relieve es un factor importante para identificar los sectores con alto tránsito de aves. Se solicita al titular identificar los sectores con alto tránsito de aves y cuáles son susceptibles de ser afectadas por la instalación de su proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respeto a los riesgos de colisión, es relevante señalar que, aunque los factores estructurales como la altura de los aerogeneradores o del cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica influyen en la posibilidad de colisión o electrocución de las aves, también existen otros factores asociados a las especies de aves. La "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG, 2015) indica que la morfología alar es determinante en la susceptibilidad a colisiones. Específicamente, las especies con alta carga alar y baja relación de aspecto (alas cortas y anchas) son más propensas a colisiones debido a su menor capacidad para maniobrar ágilmente en el espacio aéreo y, por ende, evitar estructuras.
En este contexto, para la campaña de primavera 2023, se realizó un mapeo de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de aves por hora, que presentan factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, considerando factores como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha (Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), 2015b), y que transitan por las alturas de mayor riesgo (sobre 15 m para la LAT, sobre 60 m para el parque).
De acuerdo con la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015b), hay 10 familias de aves que están dentro de las más susceptibles a colisión con tendido eléctrico, y 21 con aerogeneradores.
Durante la campaña de primavera 2023 se avistaron 7 especies de aves pertenecientes a cinco de estas familias, siendo 2 de ellas susceptibles a colisión con cableado, 4 con aerogeneradores, y una, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), susceptible a choques con ambos tipos de estructuras, con un total de 3.640 registros en el rango de altura de mayor riesgo, equivalente a 606,67 individuos/hora.
Los resultados indican que la estación con mayor frecuencia de vuelo de individuos sensibles por riesgo de colisión sería MF24, con 283,22 individuos/hora, siendo la mayoría de ellos Gaviotas australes (*L. scoresbii*),

con 166,67 individuos/hora. Por otro lado, en MF28 sólo se registraron 3 individuos de Bandurria (*T. melanopis*) volando en altura de riesgo, equivalente a 0,5 individuos/hora.

A partir del monitoreo, se modeló la abundancia de especies nativas sensibles a colisiones en toda el área de influencia utilizando una interpolación por el método de IDW (Inverse Distance Weighting) en el software QGIS. Se empleó un tamaño de píxel de 5 m y un coeficiente de distancia (p) igual a 2. Con este método, se generaron mapas de calor que identifican los sectores del área de influencia más sensibles a las colisiones de aves. Los resultados muestran que la mayor cantidad de individuos susceptibles a colisión se concentra alrededor del punto MF24, lo que indica que esta área presenta el mayor riesgo para las aves que vuelan dentro del rango crítico.

Figura. Mapa de frecuencia de vuelo (individuos/hora) de especies más susceptibles a colisionar en proyectos de transmisión eléctrica, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023



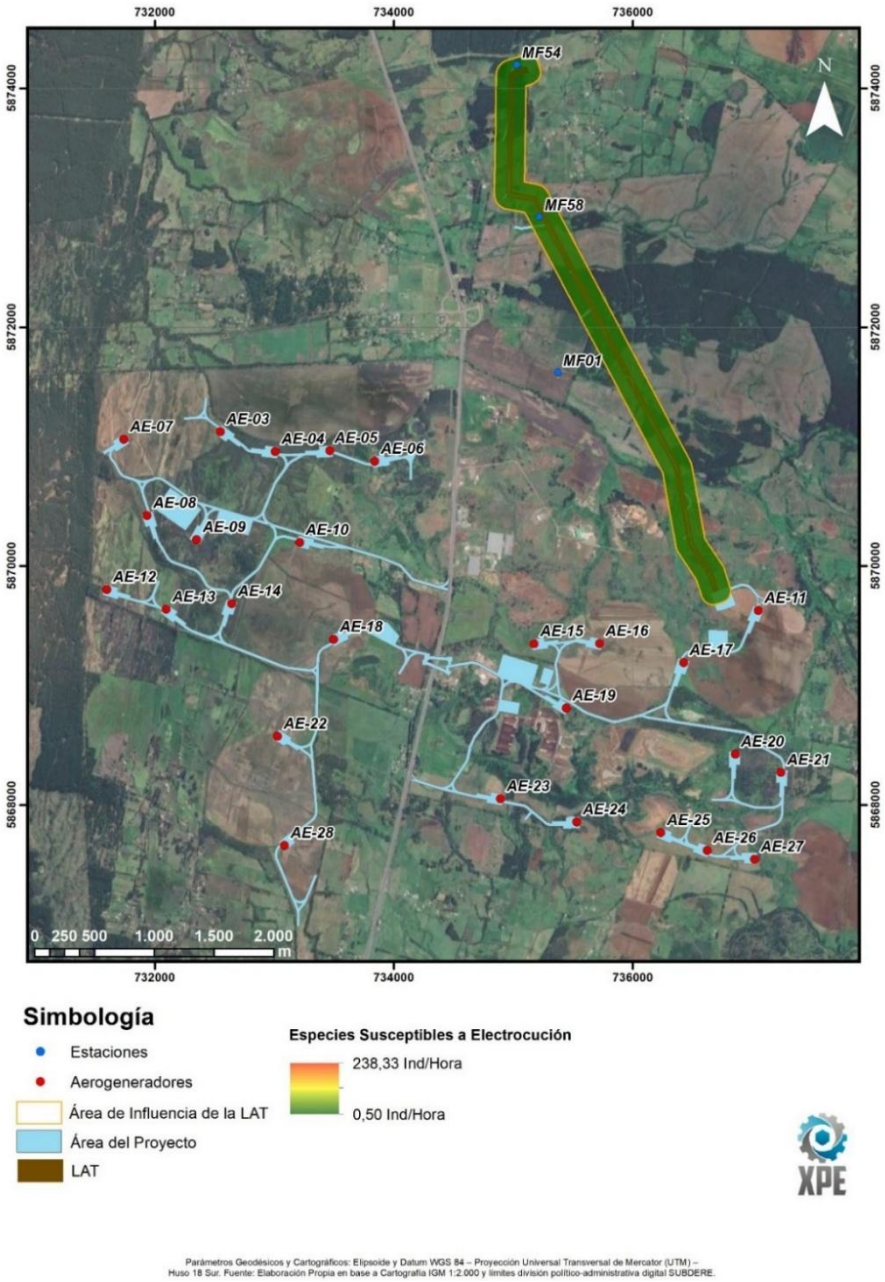
Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Relacionado al riesgo de electrocución, se determinó que, de las 12 familias de aves más susceptibles, se encontraron 7 especies de 5 familias transitando a la altura de mayor riesgo en la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En total, se registraron 158 avistamientos de aves, equivalente a 26,33 individuos por hora. Este análisis se limita a la LAT ya que es el único sector del proyecto donde está presente este riesgo.

Los resultados indican que la estación MF58 registró la mayor frecuencia de especies sensibles a la electrocución, con 11,67 individuos por hora, de los cuales 11,5 corresponden a Jote de cabeza negra (*C. atratus*). En contraste, la estación MF54 presentó la menor frecuencia de vuelo de aves, con 3,67 individuos por hora.

En la figura siguiente se puede observar el mapa de frecuencia de aves generado mediante la interpolación del Índice de Vulnerabilidad de Electrocución (IVE) usando el método IDW. Este mapa muestra que la mayor cantidad de individuos susceptibles a electrocución se concentra alrededor de la estación MF58.

Figura. Mapa de frecuencia (individuos/hora) de especies más susceptibles a electrocución, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023



Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

Como se aprecia en las Figuras anteriores de acuerdo a los registros obtenidos en la campaña de primavera 2023, el mayor riesgo que corren las aves que transitan por al AI del Proyecto es por colisión con aerogeneradores, y este se concentra principalmente en las estaciones MF24, cercana a AE-23, AE-24 y AE-25; y MF33, cerca de AE-17. Esto puede estar asociado a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde que suelen ser sitios donde se aglomera gran cantidad de especies de aves debido a la disponibilidad de alimento concentrado en un área pequeña. Cabe señalar, que se realizó un análisis de las aves registradas en las cercanías de estos cuatro aerogeneradores, para todas las campañas de terreno desarrolladas. En la siguiente TablaTabla se detallan las especies de aves presentes, junto con su origen, categoría de conservación, abundancia por estación, y si son susceptibles a colisión.

Servicio de Evaluación Ambiental
Región del Biobío

Gobierno de Chile

Tabla. Abundancia total de aves registradas en las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), su categoría de conservación y si son susceptibles a colisión con aerogeneradores

Orden	Nombre científico	Nombre común	Cat. de Cons.	Decreto	Susc. a colisión con aerogeneradores	MF24: AE-23, AE-24 y AE-25						MF33: AE-17
						Pri 2021	Ver 2022	Oto 2022	Inv 2022	Ver 2023	Pri 2023	Pri 2023
Accipitriformes	*Elanus leucurus*	Bailarín	-	-							1	
Accipitriformes	*Parabuteo unicinctus*	Peuco	-	-							2	
Anseriformes	*Anas georgica*	Pato jergón grande	-	-	X							3
Apodiformes	*Sephanoides sephaniodes*	Picaflor chico	-	-				1				
Cathartiformes	*Coragyps atratus*	Jote de cabeza negra	-	-				52	6	2	76	234
Charadriiformes	*Larus dominicanus*	Gaviota dominicana	-	-	X	32	1	60	36	145	629	2.093
Charadriiformes	*Leucophaeus scoresbii*	Gaviota austral	-	-	X						1.000	
Charadriiformes	*Thinocorus rumicivorus*	Perdicita	-	-	X						2	
Charadriiformes	*Vanellus chilensis*	Queltehue	-	-						1	7	
Columbiformes	*Patagioenas araucana*	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	X						34	
Columbiformes	*Zenaida auriculata*	Tórtola	-	-	X	4	7	12	4	1		12
Falconiformes	*Caracara plancus*	Traro	-	-						1	8	23
Falconiformes	*Milvago chimango*	Tiuque	-	-		4	20	9		28	10	27
Galliformes	*Callipepla californica*	Codorniz	-	-							8	
Gruiformes	*Pardirallus sanguinolentus*	Pidén	-	-	X			1			16	
Passeriformes	*Anairetes parulus*	Cachudito	-	-	X			1				6
Passeriformes	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita	-	-	X				1			

Passeriformes	*Curaeus curaeus*	Tordo	-	-				28	15	3	10	3
Passeriformes	*Diuca diuca*	Diuca	-	-								2
Passeriformes	*Elaenia albiceps*	Fío fío	-	-	X		1			10	17	2
Passeriformes	*Leistes loyca*	Loica	-	-			1					2
Passeriformes	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral	-	-	X							1
Passeriformes	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina de dorso negro	-	-								1
Passeriformes	*Sicalis luteola*	Chirihue	-	-				2			7	34
Passeriformes	*Sylviorthorhynchus desmursii*	Colilarga	-	-	X			1				
Passeriformes	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena	-	-		2					1	
Passeriformes	*Troglodytes aedon*	Chercán	-	-		2	2	1		1	6	3
Passeriformes	*Turdus falcklandii*	Zorzal	-	-				1	5		6	
Passeriformes	*Xolmis pyrope*	Diucón	-	-	X			1				
Passeriformes	*Zonotrichia capensis*	Chincol	-	-	X			2	3		2	2
Pelecaniformes	*Ardea cocoi*	Garza Cuca	LC	DS 16/2016 MMA	X						1	
Psittaciformes	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	LC	DS 79/2018 MMA							50	76
Total						**44**	**32**	**172**	**70**	**192**	**1.893**	**2.524**

LC: Preocupación menor.
Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

De acuerdo con la tabla anterior (**Anexo 4.4** de la Adenda), se observa que, de las 32 especies encontradas en estos aerogeneradores, solo tres están en alguna categoría de conservación: la torcaza (*P. araucana*), la garza cuca (*A. cocoi*) y el choroy (*E. leptorhynchus*). Todas estas especies están clasificadas en la categoría de Preocupación Menor. Además, tanto la torcaza (*P. araucana*) como la garza cuca (*A. cocoi*) son susceptibles a colisiones con aerogeneradores.

La totalidad de Choroy (*E. leptorhynchus*) registrados cercanas al aerogenerador A-17 volaron bajo los 30 m de altura, mientras que cerca del A-23, A-24 y A-25, 5 de los 50 registros de Choroy (*E. leptorhynchus*) fueron bajo los 30 m, y 45 entre los 61 y 140 m, considerado como altura de riesgo debido al tamaño de las aspas. No obstante, se recuerda que de acuerdo al SAG (2015b), esta especie no presenta factores biológicos que inciden en un mayor riesgo de colisión y electrocución con proyectos de transmisión eléctrica, tales como morfología alar, vuelo nocturno y/o en bandadas, envergadura, altura, hábitos de percha. La única Garza cuca (*A. cocoi*) registrada fue avistada cerca de A-23, A-24 y A-25, volando sobre los 60 m, mientras que todas las Torcazas (*P. araucana*) registradas cerca de estos aerogeneradores volaron bajo los 60 m, por lo que estarían bajo la zona de riesgo.

Con respecto a las aves más abundantes entre todas las campañas, cercanas a estos aerogeneradores, Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), que presentó 2.093 registros en A-17 y 903 en A-23, A-24 y A-25; Gaviota austral (*L. scoresbii*), con 1.000 registros en A-23, A-24 y A-25; y Jote de cabeza negra (*C. atratus*) , con 234 individuos en A-17 y 136 en A-23, A-24 y A-25, se aprecia que ninguna está en categoría de conservación, además de estar presente en todo el país, con excepción de Gaviota austral, que se encuentra desde Ñuble hacia el sur.

En A-17 se observó que el 60,6% de los registros totales de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m de altura, mientras que el 39,4% lo hicieron por encima de esta altura, considerada como rango de mayor riesgo. Para el Jote de cabeza negra (*C. atratus*), el 42,7% de los individuos volaron a menos de 60 m y el 57,3% lo hicieron por encima.

En las ubicaciones A-23, A-24 y A-25, el 38,3% de los individuos de Gaviota dominicana (*L. dominicanus*) volaron a menos de 60 m, y el 61,7% lo hicieron por encima de esta altura. En cuanto a los Jotes de cabeza negra (*C. atratus*), el 17,6% volaron a menos de 60 m y el 82,4% por encima de esta altura. Finalmente, todas las Gaviotas australes (*L. scoresbii*) avistadas cerca de estos aerogeneradores volaron a más de 60 m de altura.

Por otro lado, si se analiza la dirección de vuelo de todos los registros de aves cercanos a A-17, se aprecia que la dirección de vuelo privilegiada es hacia el sur, donde se encuentra el vertedero, y para A-23, A-24 y A-25, en tres campañas la dirección mayoritaria es el sur, y en una el este, lo que podría corresponder a aves, principalmente Gaviota dominicana (*L. dominicanus*), Gaviota austral (*L. scoresbii*), y Jote de cabeza negra (*C. atratus*), cruzando el vertedero o dirigiéndose a este (Ver la siguiente Tabla).

Tabla. Porcentaje de dirección de vuelo para las estaciones MF24 (aerogeneradores AE-24, AE-24 y AE-25) y MF33 (aerogenerador AE-17), para cada campaña de terreno

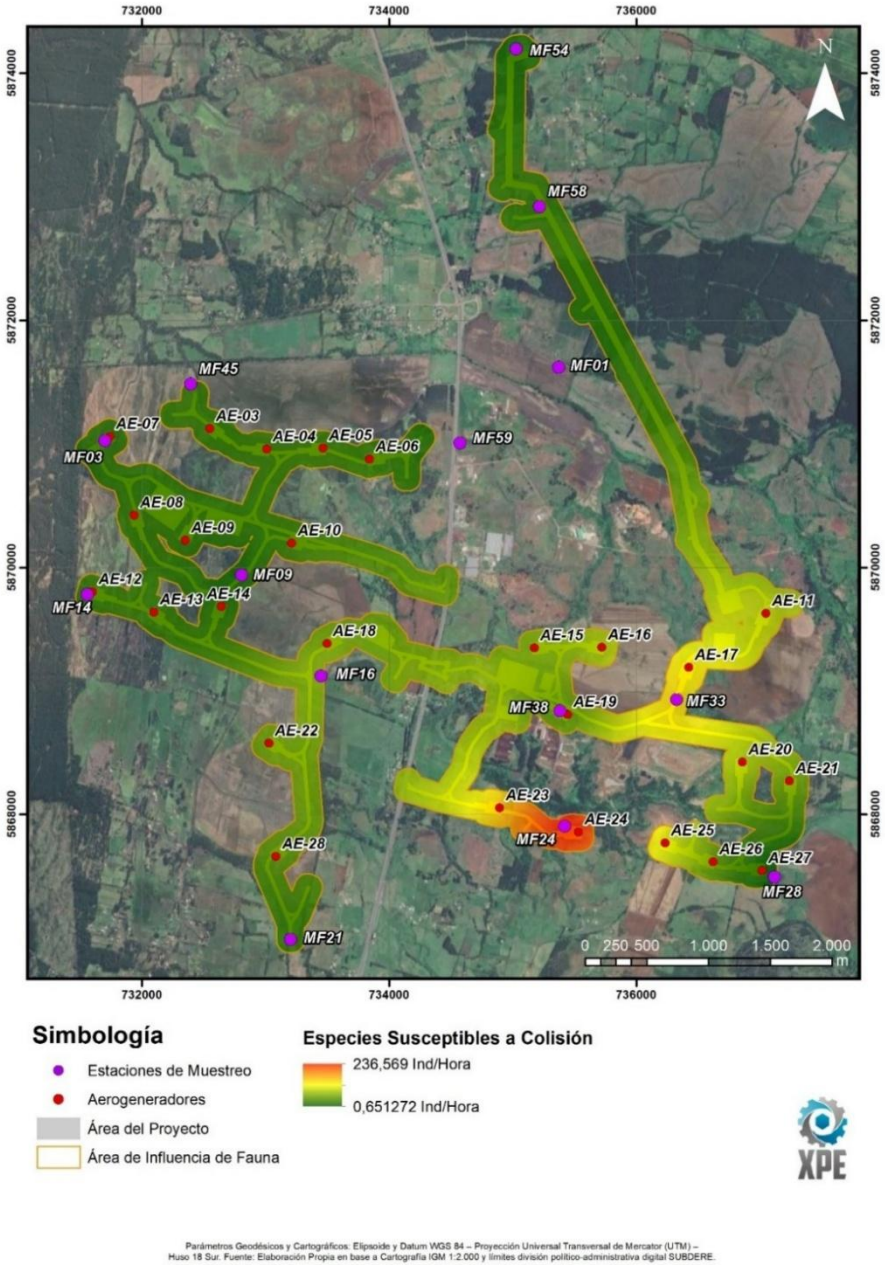
Estación	Temporada	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Otro/ind
MF24: AE-23, AE-24 y AE-25	Primavera 2021	6,8%	9,1%	4,5%		70,5 %				9,1%
	Verano 2022			3,1%		28,1 %			46,9 %	21,9%
	Otoño 2022	4,7%		4,1%		34,9 %	15,1 %	0,6%	33,1 %	7,6%
	Invierno 2022		15,7 %			8,6%			72,9 %	2,9%
	Verano 2023	4,2%	1,6%	79,2 %		6,3%			0,5%	8,3%
	Primavera 2023	0,7%	1,8%	6,9%	1,6 %	67,9 %	1,8%	18,8 %	0,5%	
MF33: AE-17	Primavera 2023	23,6 %	2,3%	9,9%	1,5 %	48,1 %	3,4%	6,6%	0,4%	4,3%

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*).
Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.

Observación:
Con respecto al tamaño de las estructuras, cuantas más altas sean las estructuras, las probabilidades de colisión de aves podrían ser mayores, por lo que algunos autores advierten que si se aumenta más la altura de los aerogeneradores podría subir la tasa de mortalidad al interceptar la altura de vuelo de las aves que realizan migraciones. Al respecto se solicita al titular subsanar este estudio; esto porque sus aerogeneradores tendrán una altura superior al promedio de los demás parques eólicos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Proyecto desarrolló un análisis específico del tránsito aéreo de aves, considerando la influencia de la topografía y de las condiciones locales de viento, factores que determinan los patrones de desplazamiento y concentración de aves en el área de influencia. Dicho análisis se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la *Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos* (SAG, 2015), incorporando criterios biológicos relevantes tales como morfología alar, comportamiento de vuelo (diurno/nocturno, individual o en bandadas), envergadura, altura de vuelo y hábitos de percha.
En particular, durante la campaña de primavera de 2023 se efectuó un mapeo detallado de las estaciones de muestreo con mayor frecuencia de vuelo de especies consideradas susceptibles a colisión o electrocución, identificándose aquellas que transitan a alturas de mayor riesgo, definidas como sobre 15 m para la línea de transmisión eléctrica y sobre 60 m para los aerogeneradores. Este análisis permitió identificar sectores específicos del área de influencia con mayor tránsito aéreo de aves potencialmente expuestas a las estructuras del Proyecto.
Los resultados indican que el principal sector de mayor tránsito de aves susceptibles a colisión se concentra en torno a la estación MF24, asociada a los aerogeneradores AE-23, AE-24 y AE-25, registrándose en dicho punto la mayor frecuencia de individuos por hora. De forma secundaria, se identificó un sector adicional en torno a la estación MF33, cercana al aerogenerador AE-17. En contraste, otras estaciones presentaron frecuencias considerablemente menores de vuelo a alturas de riesgo.

Figura. Mapa de frecuencia de vuelo (individuos/hora) de especies más susceptibles a colisionar en proyectos de transmisión eléctrica, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023



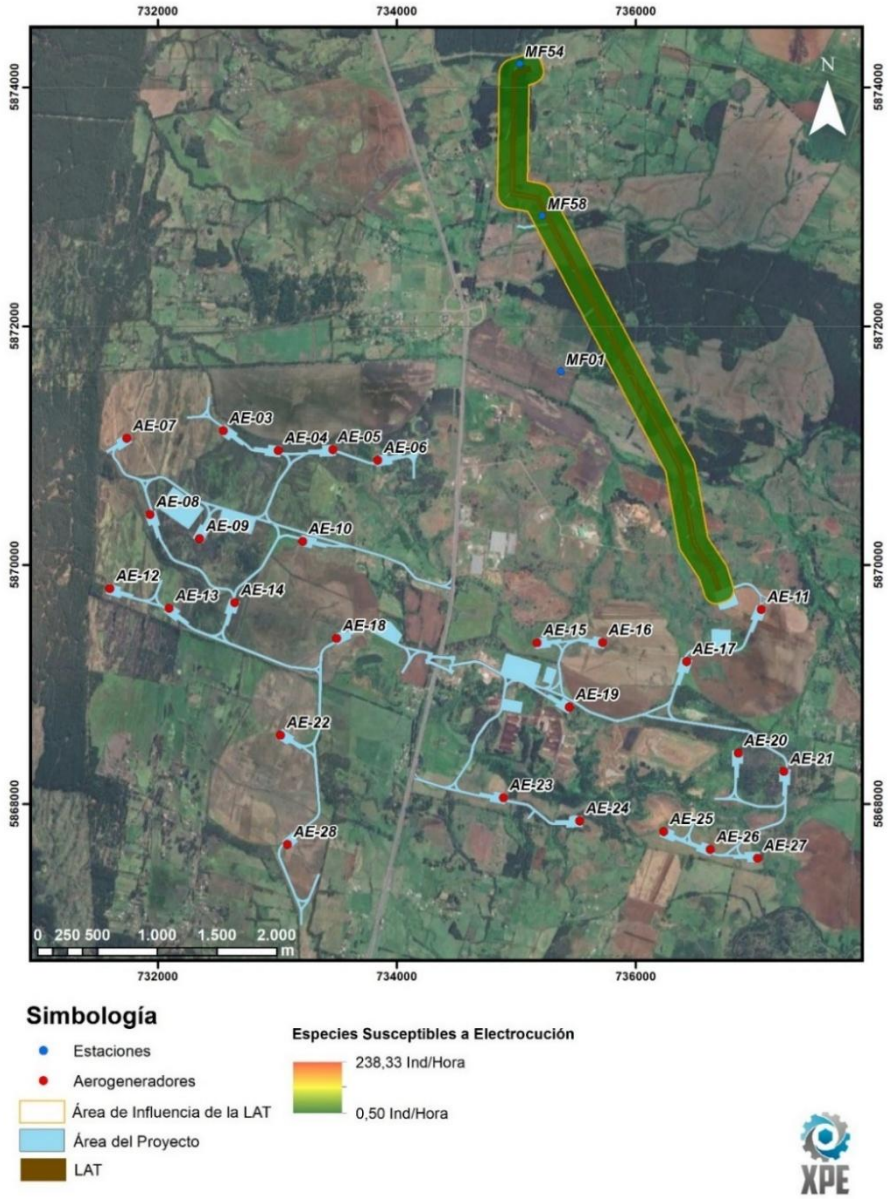
Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

El modelamiento espacial de la abundancia de aves susceptibles a colisión, desarrollado mediante interpolación IDW, permitió confirmar que estos sectores concentran la mayor probabilidad de interacción ave-estructura

dentro del área de influencia del Proyecto. Este patrón se asocia principalmente a la presencia del relleno sanitario Laguna Verde, el cual constituye un foco de atracción para especies oportunistas y abundantes debido a la disponibilidad concentrada de alimento, situación preexistente al Proyecto.

Respecto del riesgo de electrocución, este se restringe exclusivamente al trazado de la línea de transmisión eléctrica. El análisis efectuado indica que el mayor tránsito de especies susceptibles se concentra en torno a la estación MF58, donde se registró la mayor frecuencia de individuos, principalmente correspondientes a Jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), especie que no se encuentra en categoría de conservación.

Figura. Mapa de frecuencia (individuos/hora) de especies más susceptibles a electrocución, en las alturas de riesgo, de acuerdo al SAG (2015b) y su ubicación, para primavera 2023



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: Anexo 4.4 de la Adenda.

En cuanto a las especies en categoría de conservación registradas en los sectores de mayor tránsito, Torcaza (*Patagioenas araucana*), Garza cuca (*Ardea cocoi*) y Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*), estas se encuentran clasificadas en la categoría de "Preocupación Menor" y no presentan, de acuerdo con el SAG, factores biológicos que incrementen significativamente su susceptibilidad a colisión o electrocución. Adicionalmente, los registros de altura de vuelo indican que la mayoría de los individuos de estas especies transitan fuera del rango de mayor riesgo o lo hacen de manera puntual.
Del total de registros obtenidos en las seis campañas de tránsito aéreo realizadas, si bien una proporción relevante de aves voló a alturas de riesgo, la gran mayoría corresponde a especies abundantes, de amplia distribución y sin categoría de conservación, destacando principalmente la Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*). En contraste, los registros correspondientes a especies en categoría de conservación a dichas alturas representan una fracción mínima del total.
En base a los antecedentes expuestos, el Proyecto ha identificado de manera clara y fundada los sectores de mayor tránsito de aves y aquellos potencialmente susceptibles de interacción con las estructuras proyectadas. Si bien se reconoce la posibilidad de ocurrencia de eventos puntuales de colisión durante la etapa de operación, estos no alcanzan una magnitud que implique efectos adversos significativos sobre las poblaciones de aves presentes en el área de influencia.

Observación:
Con respecto a la Biodiversidad o Diversidad Biológica, que es "la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas", se solicita al titular explique, fundadamente, si efectúo un estudio acabado de la diversidad biológica del AI y si para realizar estos estudios, ha utilizado las metodologías correctas y respetando las normas vigentes.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular desarrolló una caracterización integral de la diversidad biológica del Área de Influencia del Proyecto, abordando la variabilidad de organismos vivos a nivel de ecosistemas terrestres y acuáticos, especies y comunidades, mediante la elaboración de líneas de base específicas para los componentes Flora y Vegetación, Fauna Terrestre (vertebrados e invertebrados) y Ecosistemas Acuáticos Continentales, las cuales se encuentran contenidas en el Capítulo 3 del EIA y sus respectivos anexos.
La delimitación del Área de Influencia para los componentes bióticos se realizó conforme a lo establecido en el Decreto Supremo N°40/2012 del RSEIA y siguiendo el enfoque fundado en impactos, de acuerdo con las recomendaciones de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) y la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015). En el caso del componente flora y vegetación, el AI consideró tanto el área de intervención directa como un buffer precautorio de 50 m, definido en función de la dispersión máxima de semillas de especies representativas, como Quillaja saponaria, determinándose una superficie total de 510,94 ha.
Para la caracterización de la flora y vegetación terrestre se aplicaron metodologías validadas por la autoridad ambiental, las cuales incluyeron revisión bibliográfica especializada, campañas de terreno estacionales, inventarios forestales mediante parcelas rectangulares, microruteos pedestres y cartografía de ocupación de tierras (COT). Estas actividades se ejecutaron a través de múltiples campañas entre los años 2021 y 2025, cubriendo distintas estaciones del año y permitiendo capturar la variabilidad temporal de las comunidades vegetacionales presentes en el AI.
Respecto de la fauna terrestre, la caracterización se desarrolló conforme a los lineamientos metodológicos establecidos por el Servicio Agrícola y Ganadero y el Servicio de Evaluación Ambiental, incluyendo las guías específicas para fauna silvestre, campañas de terreno y validación de datos, así como la "Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos"

(SAG, 2015). El diseño de muestreo consideró revisión bibliográfica, definición de especies potenciales, campañas estacionales de terreno y estudios específicos complementarios de avifauna, quirópteros y anfibios, ejecutados entre 2021 y 2024.
Adicionalmente, se efectuó una caracterización de invertebrados terrestres, considerando revisión bibliográfica, campañas de terreno y metodologías diferenciadas según grupos funcionales, tales como trampas pitfall, trampas pan, trampas adherentes, sacudida de árboles y recorridos pedestres focalizados. Estas actividades fueron ejecutadas por especialistas y contaron con las autorizaciones sectoriales correspondientes emitidas por el Servicio Agrícola y Ganadero.
En cuanto a los ecosistemas acuáticos continentales, se realizaron campañas de muestreo en épocas de estiaje y crecida, con estaciones definidas mediante fotointerpretación y validadas en terreno, caracterizando ictiofauna, fitobentos, fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados bentónicos. Las metodologías empleadas, incluyendo pesca eléctrica, muestreos bentónicos y análisis comunitarios, se ajustaron a estándares técnicos reconocidos y contaron con autorización de la Subsecretaría de Pesca para investigación científica.
En virtud de lo expuesto, se concluye que el Titular efectuó un estudio acabado de la diversidad biológica del Área de Influencia del Proyecto, abordando de manera integral los distintos niveles de biodiversidad y utilizando metodologías reconocidas, validadas por la autoridad ambiental y ejecutadas conforme a la normativa vigente aplicable, permitiendo sustentar adecuadamente la evaluación de impactos del Proyecto sobre los componentes bióticos.

Observación:
La mortalidad de murciélagos por aerogeneradores es producida tanto por colisión como por barotrauma, y se explica por factores diferentes a aquellos que provocan las colisiones de aves, principalmente, debido a que los quirópteros utilizan un método distinto para ubicarse en el espacio. Se solicita al titular acreditar que los murciélagos serán capaces de esquivar los aerogeneradores y no provocará la muerte de esta especie.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
El Titular no sostiene que los murciélagos “esquiven” activamente los aerogeneradores en términos absolutos, sino que acredita el nivel de riesgo asociado al Proyecto mediante un levantamiento específico, estacional y espacialmente representativo del componente quirópteros, que permite evaluar la probabilidad y magnitud del impacto por colisión y barotrauma.
Para ello, se ejecutaron cinco campañas de muestreo estacionales entre los años 2021 y 2023, complementadas con una campaña adicional en primavera de 2023, incorporando métodos directos (redes de neblina) e indirectos (detección acústica mediante ultrasonido). Este esfuerzo permitió caracterizar la riqueza, actividad y patrones de uso del espacio aéreo de los quirópteros presentes en el área de influencia del Proyecto.
Los resultados de dichas campañas permitieron identificar siete especies de quirópteros, todas nativas, con distintos hábitos de vuelo. En particular, se determinó que las especies de los géneros Myotis e Histiotus presentan vuelos de alta maniobrabilidad y uso preferente de estratos bajos, mientras que las especies de los géneros Tadarida y Lasiurus presentan vuelos rápidos y a mayor altura. Esta diferenciación permitió evaluar la superposición espacial entre la actividad de quirópteros y la zona de barrido de las aspas.
Adicionalmente, la información acústica obtenida fue modelada espacialmente mediante interpolación IDW, generando mapas de actividad de quirópteros que permitieron identificar sectores con mayor sensibilidad relativa dentro del área de influencia. Dichos análisis evidenciaron que la mayor actividad de quirópteros se concentra principalmente en ambientes de matorral, mientras que los aerogeneradores se emplazan mayoritariamente en ambientes de cultivo y plantación forestal, donde los niveles de actividad registrados fueron comparativamente menores, reduciendo la probabilidad de eventos de colisión y barotrauma.
Con base en estos antecedentes, el Titular evaluó el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por colisión–barotrauma de quirópteros con aerogeneradores, reconociendo expresamente que dichos eventos pueden ocurrir, pero estimando que su magnitud será acotada, debido a: (i) los niveles moderados de actividad registrados; (ii) la distribución espacial de dicha actividad respecto de los aerogeneradores; y (iii) la amplia

distribución y estabilidad poblacional de las especies registradas a nivel regional y nacional. En consecuencia, el impacto fue calificado como Negativo No Significativo (Moderado).
Finalmente, y aun cuando el impacto fue calificado como no significativo, el Titular incorporó Compromisos Ambientales Voluntarios consistentes en un Plan de Monitoreo de Quirópteros, orientado a verificar en terreno los niveles reales de colisión y barotrauma durante la etapa de operación, permitiendo disponer de información oportuna para la toma de decisiones y la eventual adopción de medidas adicionales, en caso de ser necesario.
En síntesis, el Titular acredita el riesgo asociado a quirópteros no mediante la afirmación de una evitación total de los aerogeneradores, sino a través de una evaluación basada en campañas específicas, análisis espacial de la actividad, caracterización del comportamiento de las especies presentes y una valoración ambiental conforme a la metodología exigida por el SEIA, concluyendo fundadamente que el Proyecto no generará efectos significativos sobre este componente.

Observación:
Es importante destacar la relevancia de los polinizadores; ya que, casi nadie se fija en ellos, pero su existencia es fundamental para la vida en la Tierra. Mariposas, libélulas, abejas, avispas, escarabajos, moscas y murciélagos realizan un trabajo esencial para la preservación de la diversidad biológica. Existen estudios que reportan "tasas dramáticas" de disminución de las poblaciones que pueden conducir a la extinción del 40% de las especies de insectos del mundo en las próximas décadas. A la vorágine de mudanzas ecosistémicas aceleradas a las que están sometidos se le ha sumado un nuevo condicionante: la influencia de los parques eólicos. Se solicita al titular descartar, con estudios científicos, que su proyecto no provocará ninguna afectación sobre los insectos que son polinizadores, tan necesarios en la biodiversidad de plantas y fundamentales para la vida en el planeta.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, indica que no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.
Finalmente, trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

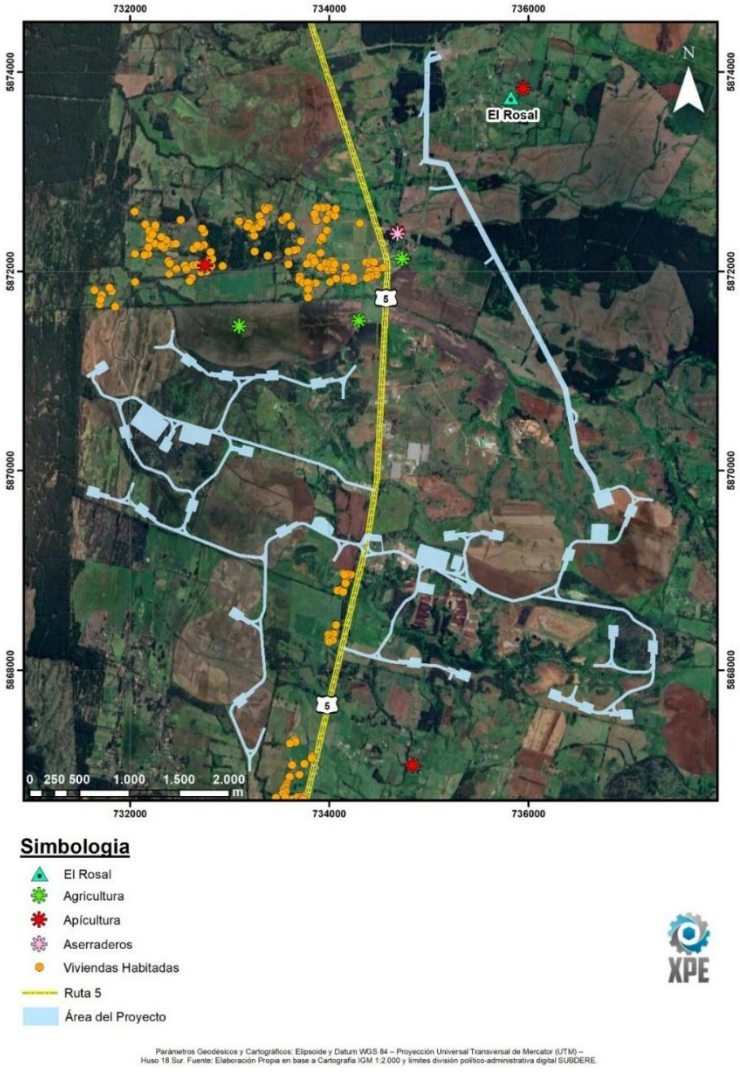
El proceso de evaluación ambiental desarrollado para el Proyecto consideró la identificación y caracterización de las actividades económicas relevantes presentes en el Área de Influencia del Medio Humano, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento del SEIA. En este marco, la apicultura fue identificada en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), señalándose que la actividad se orienta principalmente a la extracción de miel y se desarrolla de manera localizada.

Desde el punto de vista de la evaluación de impactos, la apicultura no fue considerada como un componente susceptible de afectación significativa, toda vez que no se identificaron mecanismos de impacto atribuibles a las obras y actividades del Proyecto que pudieran generar una alteración relevante sobre dicha actividad, en los términos establecidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

En particular, los antecedentes técnicos presentados indican que los aerogeneradores no generan efectos directos sobre las colmenas de abejas y que los campos electromagnéticos asociados a la línea de transmisión eléctrica del Proyecto presentan un área de influencia acotada a 29 metros a cada lado del eje de la línea. De acuerdo con la información levantada en terreno, el sector donde se desarrolla la actividad apícola se emplaza a una distancia aproximada de 740 metros respecto del eje de la línea de transmisión, encontrándose fuera del área de influencia de los campos electromagnéticos generados por el Proyecto.

En consecuencia, no se configura una afectación directa ni indirecta a la actividad apícola que haga procedente su evaluación como impacto ambiental significativo. Por lo anterior, la evaluación ambiental desarrollada se considera consistente con los criterios técnicos y normativos del SEIA y suficiente para descartar efectos relevantes sobre la apicultura presente en el área del Proyecto.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.

Observación:
Se solicita al titular se comprometa a preservar la naturaleza, informando a la población cuales serán las políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas de nuestro sector. Para ello se requiere que estos compromisos los dejes estipulado por escrito y se haga un seguimiento, en forma periódica.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En particular, en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional se presentan los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), los cuales incluyen el Plan de Prevención de Afectación de Avifauna por Colisiones con la Línea de Transmisión y los Planes de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves y Quirópteros). Estos planes tienen por objeto prevenir y controlar eventuales efectos sobre la fauna silvestre, generar información sistemática para la toma de decisiones y permitir la adopción de medidas preventivas y correctivas, conforme a los lineamientos establecidos por la autoridad competente, particularmente la Guía del SAG (2015).
Asimismo, el Proyecto contempla la implementación de un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, elaborado en el marco del PAS 146 y contenido en el Anexo 3.3 de la Adenda, cuyo objetivo es resguardar a los individuos de fauna silvestre que pudieran verse afectados durante la fase de construcción.
Adicionalmente, en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional se actualiza el Capítulo 8 “Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias”, el cual incorpora medidas específicas orientadas a prevenir y enfrentar situaciones de emergencia que pudieran implicar riesgos para la fauna silvestre, incluyendo eventos asociados a atropellos u otras contingencias operacionales.
En cuanto a la componente flora, el Proyecto considera la ejecución de un Plan de Revegetación durante la etapa de cierre, destinado a restituir las condiciones ambientales de las áreas intervenidas por las obras, contribuyendo a la recuperación de las funciones ecosistémicas del entorno.
En consecuencia, los antecedentes presentados dan cuenta de que el Titular ha formalizado por escrito políticas, planes y acciones orientadas a la preservación de la naturaleza, las cuales contemplan mecanismos de seguimiento, registro y control, en conformidad con la normativa ambiental vigente y los estándares establecidos por la Autoridad Ambiental.

Observación:
La relocalización de peces (todos en categoría de conservación) es inadecuada; ya que no toma en cuenta el ámbito de hogar de las especies. En este punto no se evalúa si los sitios de relocalización tienen las condiciones idóneas para mantener las poblaciones relocalizadas. Para esto existen metodologías (e.g., modelos de distribución de especies y modelos de ocupación de hábitat) que permiten evaluar si los nuevos sitios cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies. Esto significa que, si no se realiza una correcta evaluación de hábitat, la relocalización señalada por la empresa será ineficiente pudiendo generar la extinción local de peces. Es por este motivo, se solicita al titular realizar el EIA usando las metodologías correctas que permitan evaluar si los nuevos sitios
cumplen con los requerimientos de hábitat para estas especies.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que las guías utilizadas como referencia metodológica para la elaboración del Informe Técnico de Ecosistemas Acuáticos Continentales (**Anexo 4.5 de la Adenda**) fueron las siguientes:

- Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2022. Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico.

- Servicio de Evaluación Ambiental, 2022. Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables. Segunda edición.
- Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile (Proyecto FIPA 2016-46).
- NCh-ISO5667/1:2017. Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
- NCh-ISO5667/6:2015. Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
- NCh-ISO5667/14:2015. Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.
- NCh-ISO5667/12:2018. Guía para el muestreo de sedimentos de fondo de ríos, lagos y áreas de estuario.
- NCh-ISO5667/14:2015. Guía para la garantía de calidad y control de calidad de las muestras de agua del medioambiente y manejo.

La relocalización se realizará en punto ubicado al norte del Proyecto, aguas arriba de los puntos de rescate, en el Estero Bollontué. La ubicación del punto de relocalización se presenta en la siguiente Figura:

Figura. Punto de relocalización



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

Para la elección del punto de relocalización se realizó una campaña adicional complementaria a la línea de Base de Ecosistemas Acuáticos en febrero de 2024. Durante la prospección se registraron diversas especies nativas que fueron las siguientes; *Trichomycterus areolatus* (Bagrecito) y *Cheirodon galusdae* (Pocha) y las introducidas *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoíris) y *Gambusia holbrooki* (Gambusia).

Por otra parte, el estero Bollontué presentó condiciones aptas para el desarrollo de la vida acuática. Además, el lugar se caracteriza por la presencia de refugios y vegetación en el cauce, con escurrimiento superficial.

Además, la calidad físico química del agua resulto ser óptima para el desarrollo vida acuática según informe de Laboratorio de campaña adicional febrero 2024 (ver **Anexo 4.5 de la Adenda**).

La distancia entre los puntos de rescate y el punto de relocalización es mayor a 1,5 km, por lo que se considera razonable y no es esperable que las especies realicen un movimiento activo de una extensión mayor a la señalada.

Por último, se indica que el Titular ha actuado de forma consciente y responsable con el medio ambiente desarrollando el Proyecto en cumplimiento de todas las leyes y los reglamentos aplicables asociados al Medio Ambiente.

Observación:
En el informe presentado por la empresa no se menciona en el estudio la "Guía metodológica para la compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales del Servicio de Evaluación Ambiental (2023)". Esto denota lo poco prolijo y sesgado que se encuentra el informe presentado respecto, específicamente en temas de flora y fauna. Al respecto el informe utiliza una versión antigua de la Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental del autor Conesa Fernández, por lo que la base científica del estudio se encuentra desactualizada. Es por este motivo, se solicita al titular, actualizar su EIA, de acuerdo a metodologías actualizadas y eficientes.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a lo consultado, si bien no se encuentra citada la "Guía metodológica para la compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2023)", sus lineamientos sí son aplicados, toda vez que la mencionada guía señala: *"En este sentido, los IR (Impactos Residuales) son el remanente luego de haber aplicado la jerarquía de medidas, la cual establece que la última alternativa de medida debe ser la de compensar, cuando por las características del proyecto en evaluación no sea posible y/o suficiente evitar, mitigar ni reparar"* (SEA, 2023.). En este contexto, en el **Anexo 2.4 de la Adenda** de Actualización de medidas de Mitigación, sólo se presentan medidas de mitigación, ya que se sigue la jerarquía explicitada en el documento. En relación a la Evaluación de Impacto Ambiental, cabe destacar que la metodología responde a lo propuesto por el SEA en el documento "Criterio de Evaluación en El SEIA: Alcances Y Principios Metodológicos Para La Evaluación De Los Impactos Ambientales" (2023), en el cual se indica que se puede utilizar la "Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental" (Conesa Fdez. – Vítora, 2009) y Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645*. Washington: U.S. Geological Survey.

En el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional** se puede encontrar la actualización de la Evaluación de Impactos. De acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto, y a los resultados de la Línea de Base de Fauna (ver **Anexo 3.11** de del EIA), Estudio de Tránsito Aéreo de la Adenda (**Anexo 4.4**) e Informe Técnico de Ecosistemas Acuáticos Continentales (**Anexo 4.5** de la Adenda) se evaluaron los siguientes impactos sobre Fauna.

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Calificación

Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**	Negativo No Significativo (Medio Bajo)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**	Negativo No Significativo (Moderado)
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Observación:
Referente al agotamiento de napas subterráneas, se requiere que el titular realice un análisis de las afectaciones de los recursos naturales, como es el agua, lo que a su vez afectará los sistemas de vida y costumbre del grupo humano presente en el AI. Se solicita al titular establecer cuál será el mecanismo de agotamiento de las napas subterráneas y cómo el titular asegura que en caso de efectuar agotamiento de napas subterránea no se va a afectar la disponibilidad de este recurso.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación al agua subterránea, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y distribuido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos. Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se identificó el origen de las aguas. Es por ello, que el titular del proyecto ha presentado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener

los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva. Ello a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria. En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En la siguiente Tabla se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	**¿Se debe analizar?**	**Nombre cauce cercano**	**Tipo cauce**	**Distancia cauce captación (m)**
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92

AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-20	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-23	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-26	**No**	**N/A**	**N/A**	**N/A**
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la siguiente Tabla se determina que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. A continuación, se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente que el nivel freático sea mayor que (5) cinco veces la profundidad del río (H>5D) y que el nivel freático se mayor que (2) dos veces el ancho del río (H>2w) (H: Nivel freático, D: Nivel del río, W: Ancho del río) para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

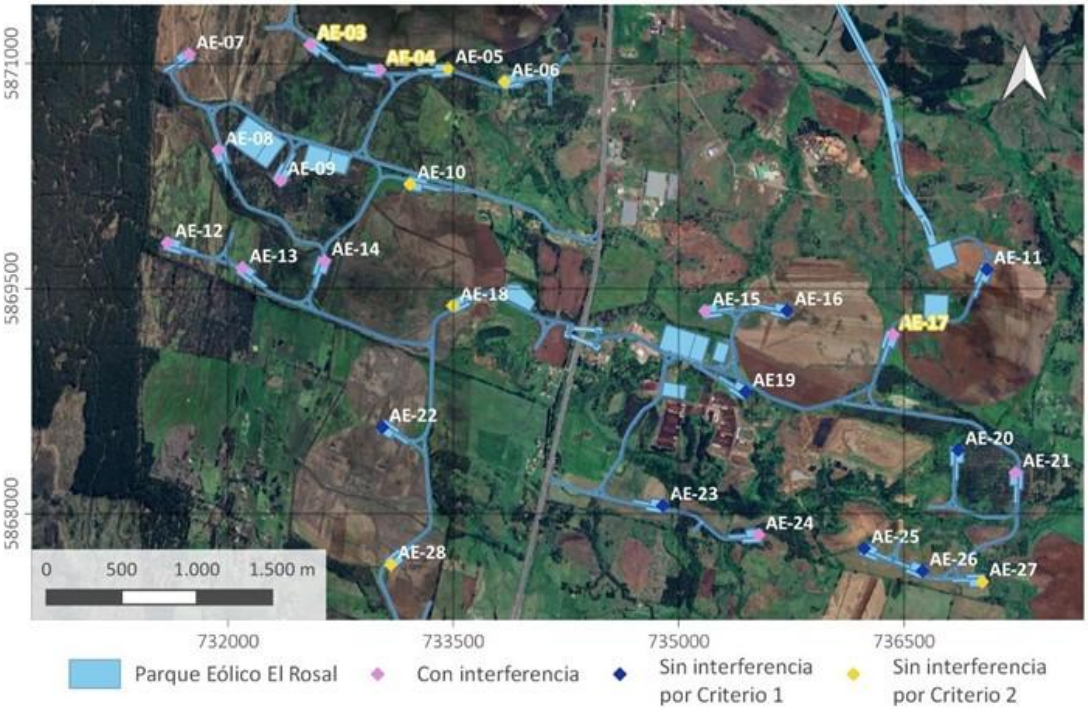
Aerogenerador	**Nivel Freático (H) [m]**	**Profundidad río (D) [m]**	**Ancho río (w) [m]**	**¿Cumple H>5D?**	**¿Cumple H>2w?**	**¿Se debe analizar?**
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si

AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42%. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

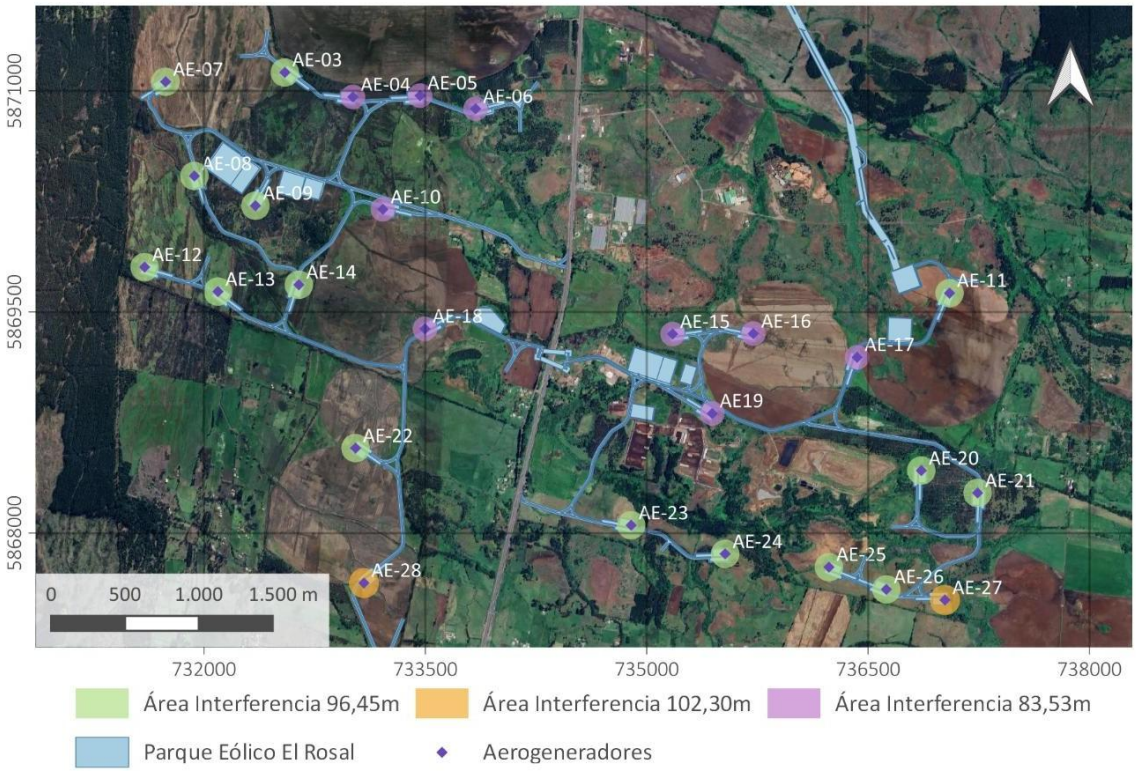
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45

AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, se realizó la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados.

Por otra parte, el Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob. En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático, es decir, el nivel freático promedio, somero y profundo, sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			**N.E. Somero**			**N.E. Profundo**		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, s representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (AE5, AE6, AE10, AE11, AE16, AE17, AE18, AE 20, AE 21, AE22, AE25, AE26, AE27, AE28) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

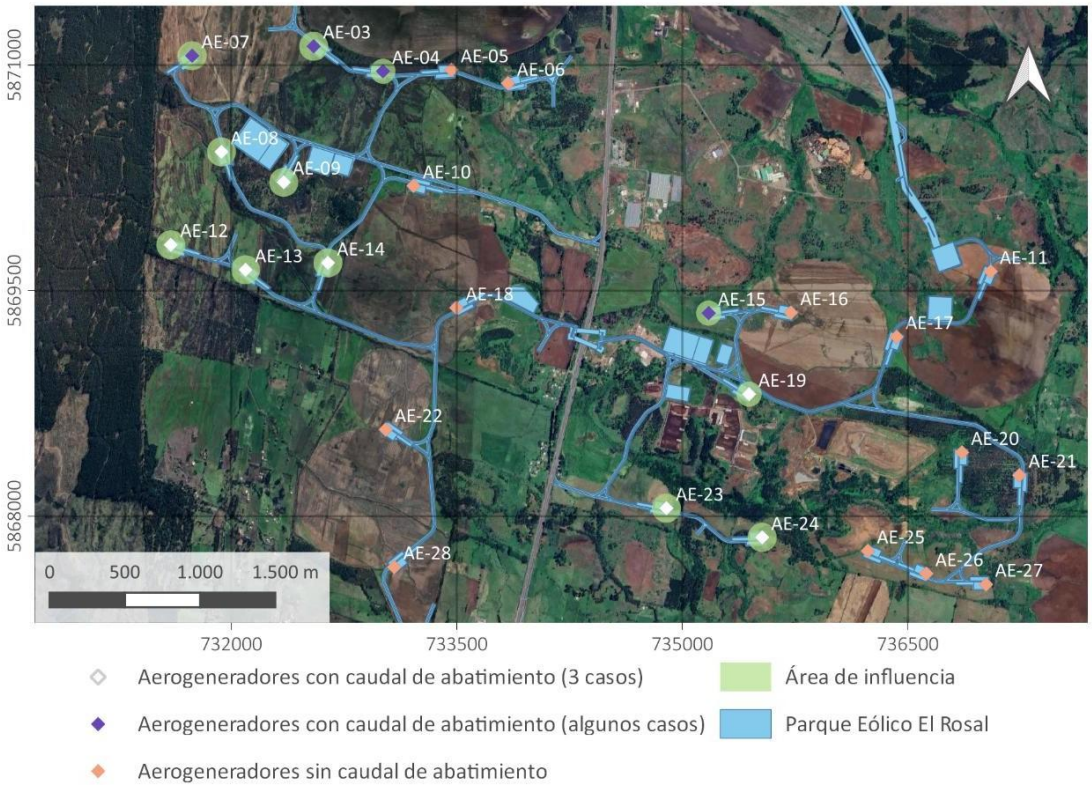
Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso del Nivel Freático promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso del Nivel Freático somero se requiere de 12 y para el caso Nivel Freático profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.

La siguiente Figura muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



En la siguiente Tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0

AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- Escorrentía superficial (originada por precipitación directa): Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- Aguas generadas por agotamiento
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

    En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

    En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, es decir el máximo caudal de agua de la estructura, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

    En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.

    En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del Dirección de Administración de Recursos Hídricos (DARH), las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

- El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
- Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td><u>Objetivo:</u> Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
<u>Descripción:</u> La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u> Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th>Sondaje N°</th><th colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</th></tr>
<tr><th></th><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>

<u>Forma:</u> Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
<u>Nivel Freático:</u> Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.</td></tr>
</table>

	Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición. Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.
Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Con respecto al agotamiento de napas subterráneas, ¿cómo el titular asegura que no se va a generar una alteración significativa en los términos del artículo 11 letra de c) de la Ley y en relación con el artículo 7 del Reglamento?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
Respecto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que para los casos en que se requiere agotamiento, de acuerdo a lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, el caudal de extracción varía entre:

- En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores
- En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
- En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
La duración máxima de las actividades de agotamiento de napa es de 56 días, tiempo necesario para la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):

Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.

Aguas generadas por agotamiento

Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones donde se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores), se plantea lo siguiente:

Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.

En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.

En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.

En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.

En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:

El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.

Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

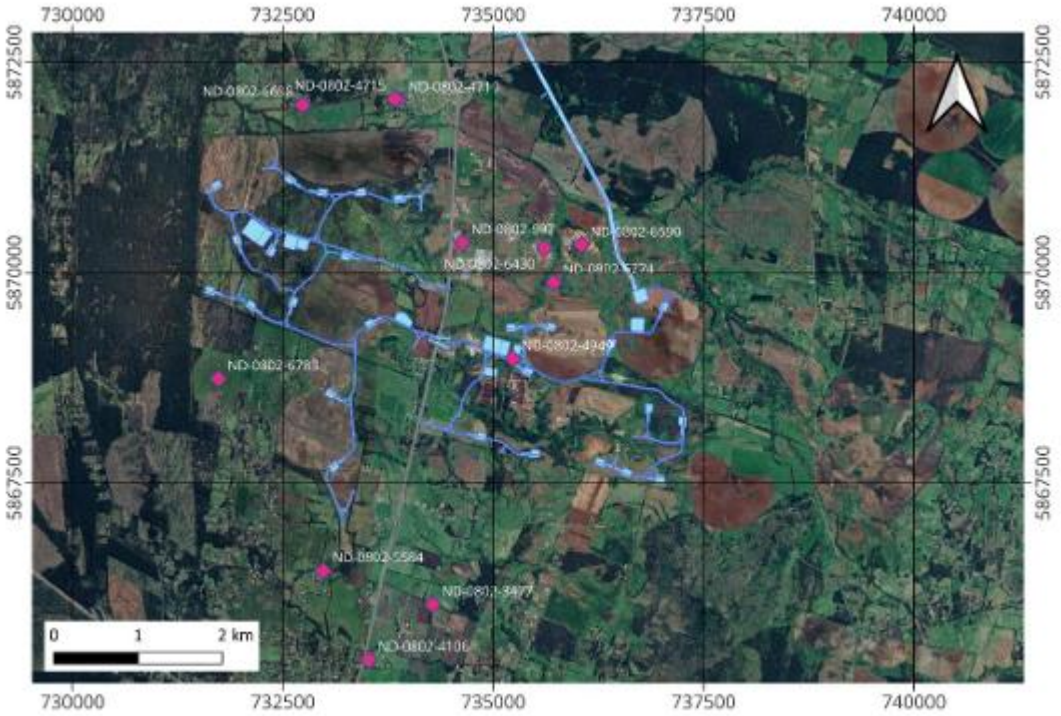
Además, es importante señalar que, de requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros

de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.
Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.
Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

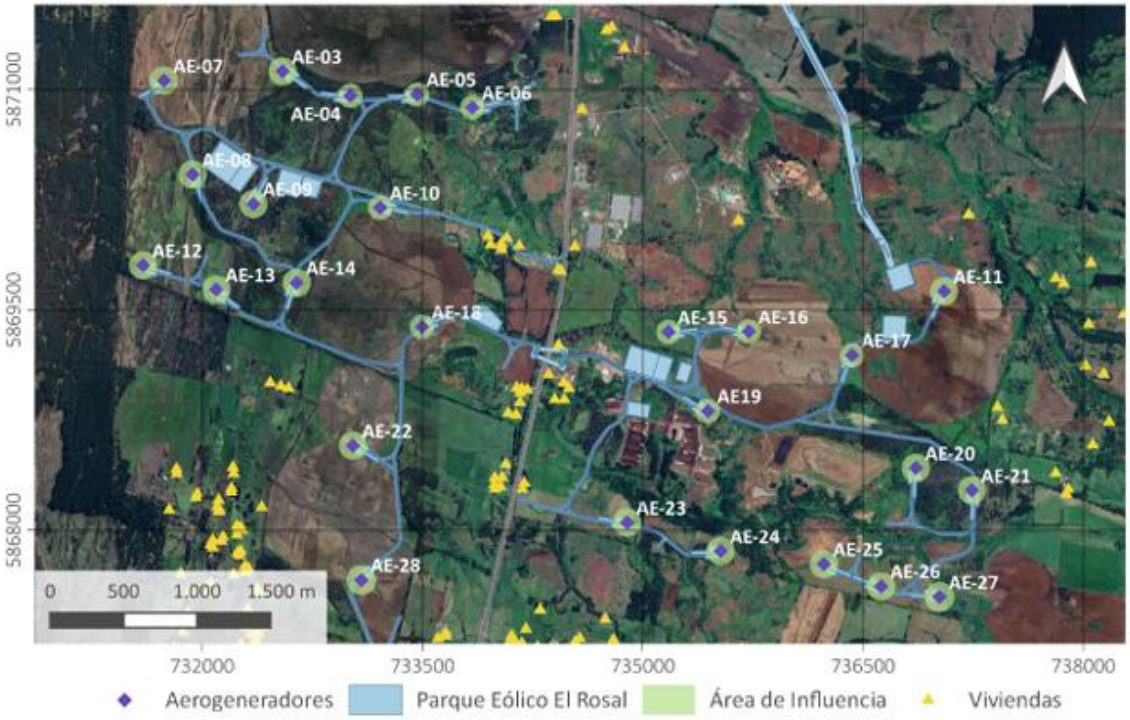


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia. Además, el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

<table>
<tr><td></td><td><u>Justificación:</u> Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td><u>Lugar:</u>

Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td>Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td></td><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
<u>Forma:</u>
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
<u>Nivel Freático:</u>
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

<u>Oportunidad:</u> Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:

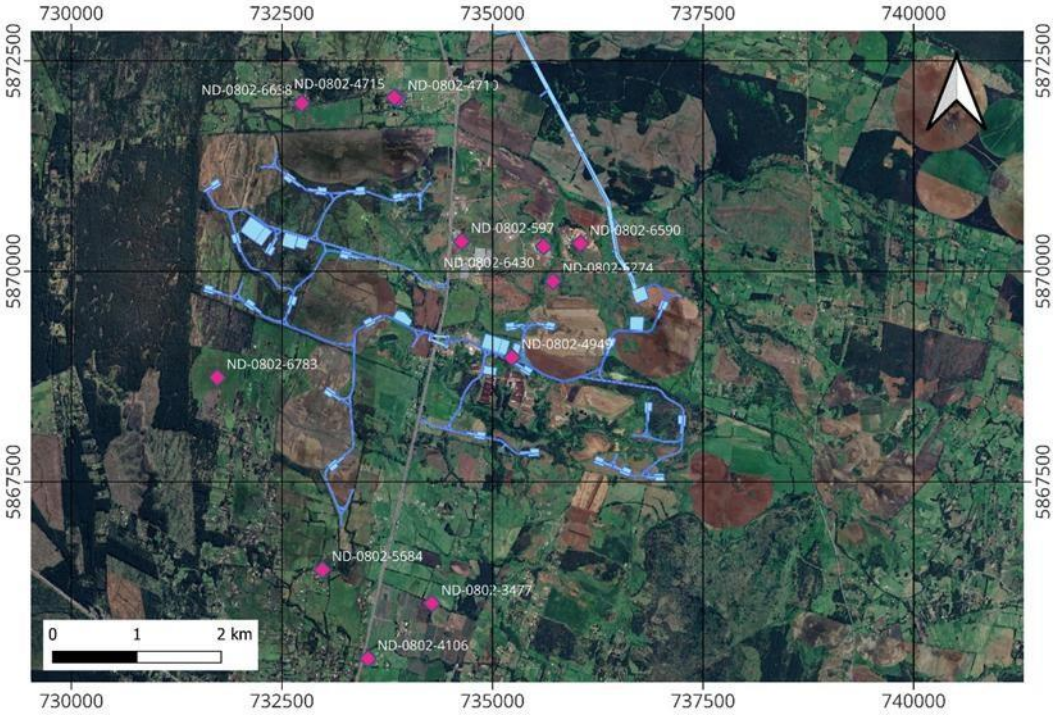
En el área de influencia existen muchas APR (Agua Potable Rural); pero el titular no considera todas las APR. Se solicita al titular, realizar un inventario de todas las APR y acredite, en forma fehaciente, que su proyecto "Parque Eólico El Rosal" no afectará de ninguna forma a las APR existentes y tampoco limitará las instalaciones de futuras APR en el AI y alrededores**.**

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a los pozos o norias cercanos al Proyecto, en la siguiente figura se presenta la ubicación. La información fue obtenida de Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas:

Figura. Pozos o norias cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria.

En la siguiente tabla se presenta código del pozo, coordenadas y distancia a las obras del Proyecto:

Tabla. Pozos y norias cercanos al Proyecto

Código	Este (m)	Norte (m)	Fecha resolución	Fuente	Uso del Agua	Caudal anual promedio (L/s)	Distancia al área del proyecto
ND-0802-4710/1	733.879	5.872.052	25-11-2015	Acuífero	No especificado	1,4	1,18 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802 4715/1	733.833	5.872.067	25-11-2015	Acuífero	No especificado	0,8	1,17 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6638/1	732.734	5.871.996	25-08-2020	Acuífero	Bebida/uso doméstico/ saneamiento	5,7	0,88 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-03 del Parque Eólico.
ND-0802-597/1	734.633	5.870.356	02-06-2005	Acuífero	No especificado	8	0,96 km al Oeste de la plataforma del aerogenerador A-06 del Parque Eólico.
ND-0802-6430/1	735.607	5.870.294	18-07-2019	Acuífero	Bebida/uso doméstico/ saneamiento	3,25	0,94 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802-6590/1	736.045	5.870.332	25-11-2019	Acuífero	Riego	20	0,42 km al Este de la Torre N°26 de la Línea de Transmisión
ND-0802-6274/1	735.720	5.869.883	11-12-2018	Acuífero	No especificado	1,54	0,53 km al Norte de la plataforma del aerogenerador A-16 del Parque Eólico.
ND-0802 4949/1	735.232	5.868.979	14-12-2017	Acuífero	Riego	72	Se ubica en camino interno del Parque Eólico, a 0,09 km al Sur de la instalación A.G.C.2 y a 0,27 km al Noroeste de la del

							aerogenerador A-19.
ND-0802 5684/ 1	732.981	5.866.460	05-09-2016	Acuífero	Riego	0,5	1,20 km al Sur de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.
ND-0802-4106/1	733.522	5.865.400	18-08-2011	Biobío Medio	No especificado	4	2,32 km al Sureste de la plataforma del aerogenerador A-28 del Parque Eólico.

Fuente: XPE Consult.

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 metros, los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados y considerando los radios de influencia determinados en el estudio hidrogeológico y que muestran en la siguiente Figura, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción

<table>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

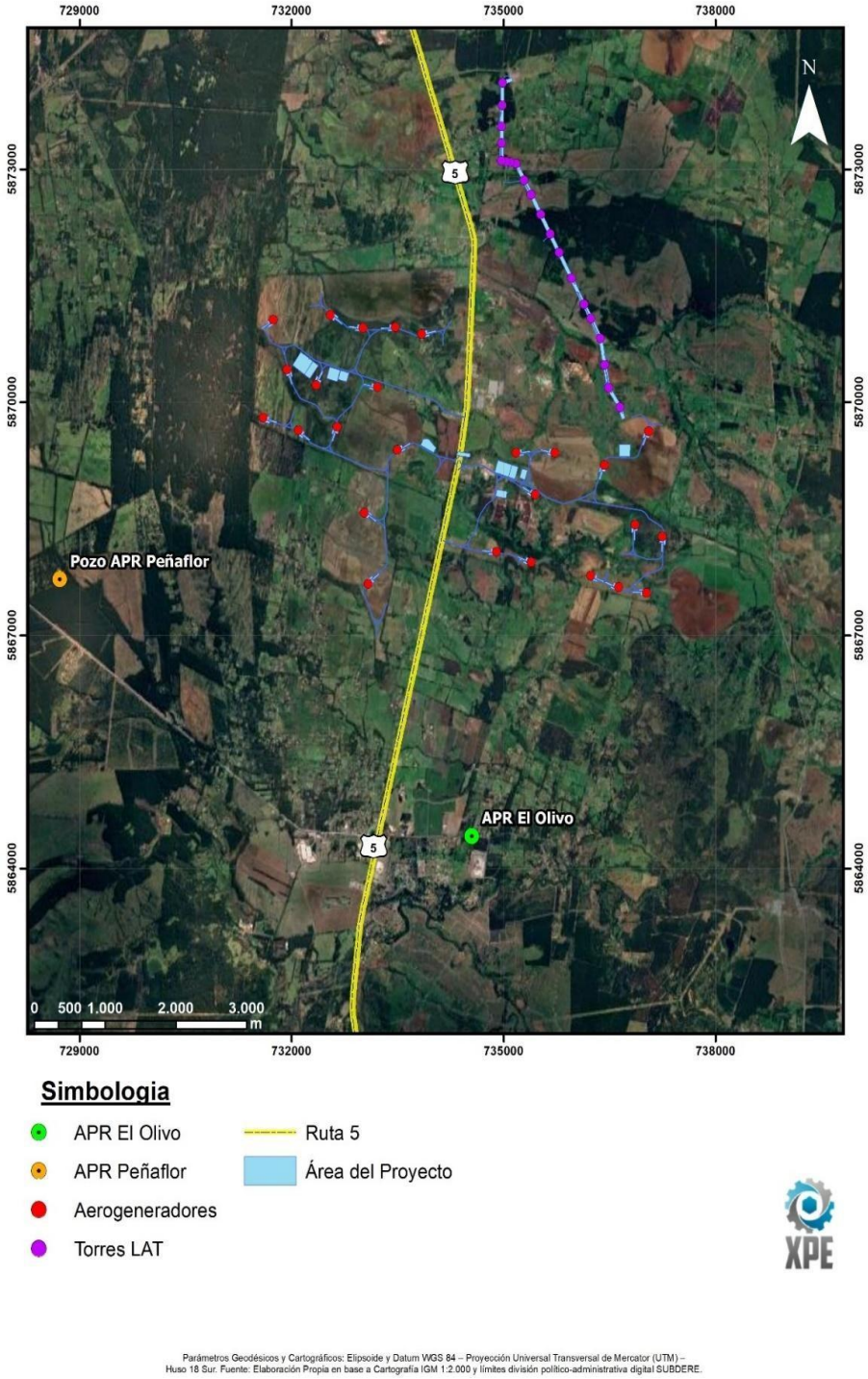
<table><tr><th>Sondaje N°</th><th>GS84 – UTM Huso 18 S
Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.
Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
</table>

Forma de control y seguimiento.	Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

En cuanto al agua potable rural, se tiene que, de acuerdo a la información proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, y de la Línea de Base Actualizada de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, se obtuvo como resultado que existen dos APR (Agua Potable Rural), los que corresponden a los APR de El Olivo y Peñaflor, los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura. Agua Potable Rural (APR) cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

En la siguiente tabla se detalla la distancia a la que se encuentra cada APR respecto de la obra más cercana:

Tabla 240. Distancias APR a las obras más cercanas del Proyecto

Agua Potable Rural	Distancia (km)	Obra más cercana del Proyecto
APR El Olivo	3,5	AE-28
APR Peñaflor	4,3	AE-28

Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

Dadas las condiciones expuestas anteriormente, no se han identificado impactos sobre los APR, ya que estos no presentan interacción con las partes y obras del Proyecto.

Finalmente, se indica que se realizó una Línea de Base Complementaria de Medio Humano, disponible en el **Anexo 4.8** de la Adenda, la cual realiza una caracterización considerando las dimensiones constitutivas del Medio Humano, de acuerdo con lo señalado en el artículo 18, letra e.10, a saber y considerar; Geográfica, Demográfica, Antropológica, Socioeconómica y de Bienestar Social Básico. Adicionalmente, en la elaboración del presente documento se consideran los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).

En cuanto al análisis de afectación conforme al artículo 7°del reglamento del SEIA, el cual establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se tiene que el emplazamiento del proyecto, así como las acciones de éste en todas sus fases, no se realizará sobre infraestructura habitacional, productiva y/o de uso sociocultural de los grupos humanos, indígenas y no indígenas, presentes en el área de influencia (AI) del Proyecto. Por tal razón, no se generará ningún impacto que implique el reasentamiento de comunidades humanas, tanto habitacional como económico o de otros tipos.

Observación:

Dado que en el área donde se pretende emplazar el proyecto existe una gran cantidad de viviendas que se abastecen de agua a través de pozos o norias, se solicita ampliar la información, realizando un análisis profundo sobre los pozos que se encuentran cercanos a las obras y que posiblemente tengan un mayor impacto sobre el agua subterránea. Para descartar la afectación se solicita identificar a los usuarios y los posibles usuarios, se requiere que el titular identifique cada una de las casas que se abastecen de pozos o norias.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado, en relación a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente Tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la siguiente Figura. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

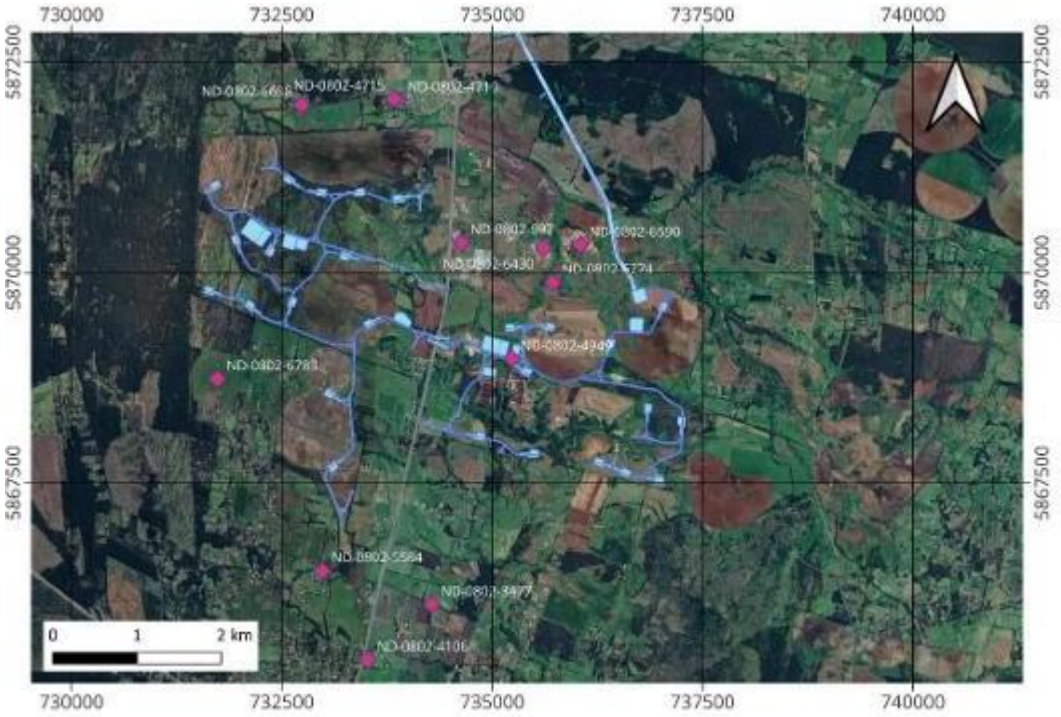
Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	**Norte Captación (m)**	**Este Captación (m)**	**Huso**	**Datum**	**Aerogenerador más cercano**	
					ID	**Distancia (m)**
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885

ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

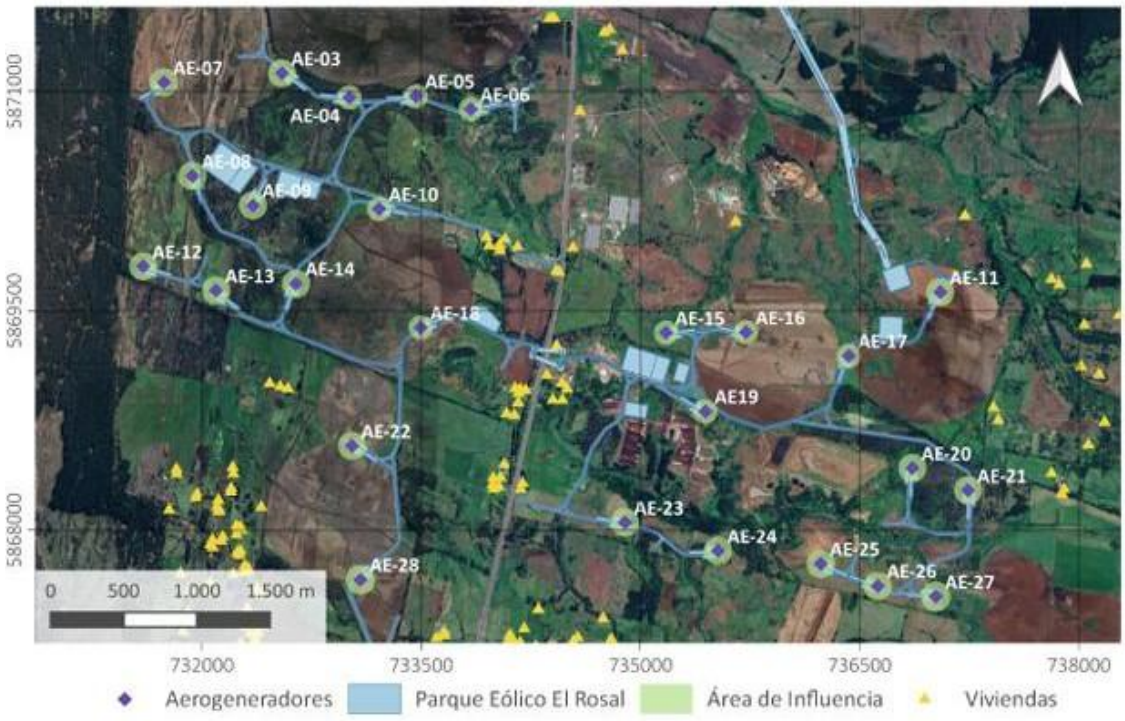


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.

En cuanto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se ha establecido que:

- En el escenario pesimista 14 de los 26 aerogeneradores no requerirán agotamiento de agua. Este valor aumenta a 17 para el escenario promedio y a 18 para el escenario profundo.
- En consecuencia, del punto anterior, 12 aerogeneradores podrían requerir agotamiento en el escenario somero, 9 en el escenario promedio y 8 en el escenario profundo.
- En el caso de los 12 aerogeneradores, se ha establecido que en solo dos de ellos el origen de las aguas es netamente subterráneo, en otros 2 se espera, debido a la influencia de los cauces de sus entornos, que el agua sea de origen superficial y en los restantes 8, se presentan interferencias con algún cauce.
- Para los casos en que se requiere agotamiento, el caudal de extracción varía entre:
  - En el escenario somero de 167 l/s a 20 l/s, con un promedio de 92 l/s considerando 12 aerogeneradores

- En el escenario promedio de 129 l/s a 3 l/s, con un promedio de 70 l/s considerando 9 aerogeneradores.
- En el escenario profundo de 88 l/s a 33 l/s, con un promedio de 64 l/s considerando 8 aerogeneradores.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

Por último, en términos generales, el Proyecto no contempla intervenciones mayores de cuerpos o cursos de agua en que se generen fluctuaciones de niveles para uso interno del parque o como suministro del recurso.

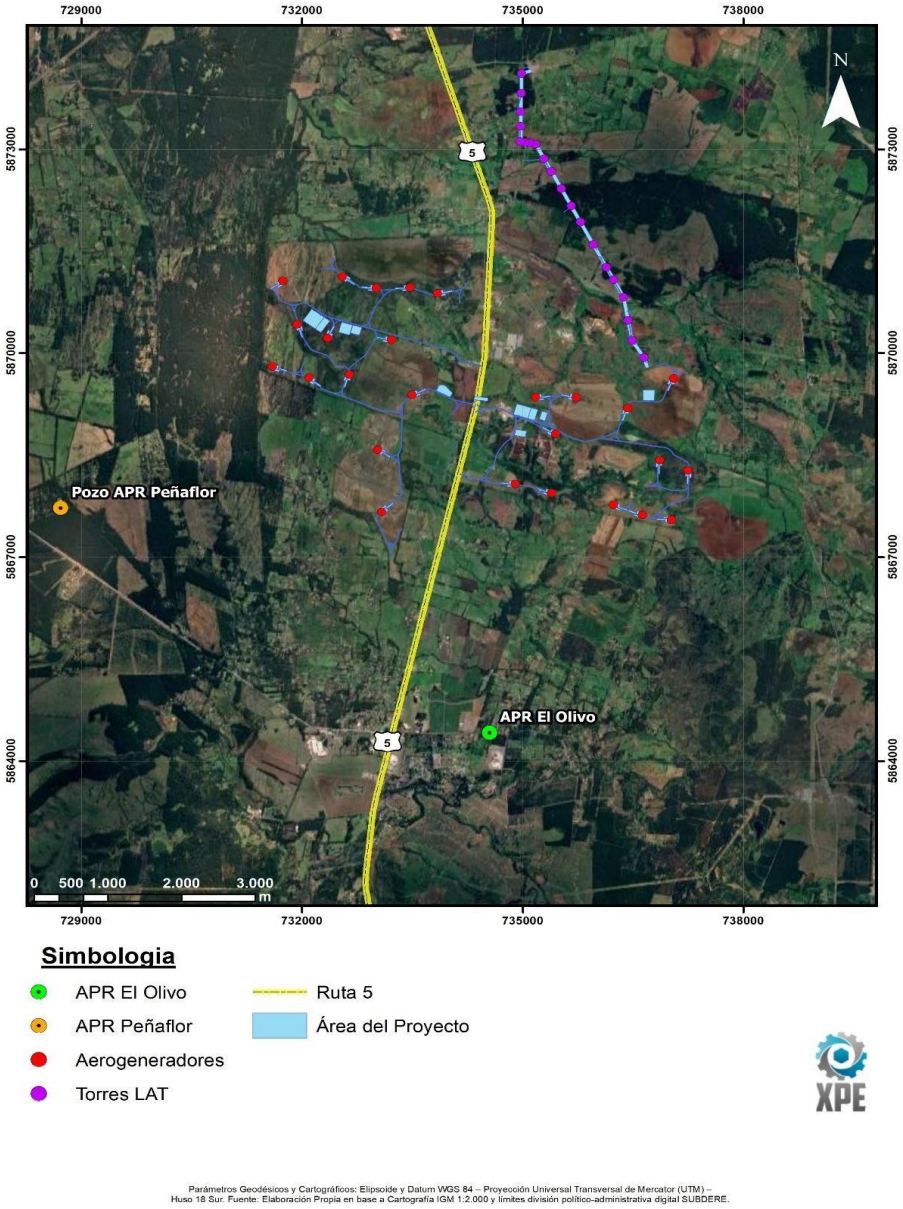
Sólo en aquellas fundaciones que sea estrictamente necesario (durante su excavación y antes del hormigonado) y exista presencia de agua al interior de la excavación se realizarán actividades de agotamiento restringido al área de excavación para mantener el terreno seco y en condiciones de trabajo. Esta actividad tendrá lugar puntualmente en la fase de construcción, y posteriormente, la fundación misma actuará como un sello que no permitirá el flujo de agua hacia la superficie de la excavación, por lo que las aguas recuperan su nivel original.

En este sentido, en caso de que se requiera drenar en alguna fundación, se emplearán bombas hidráulicas, garantizando que el flujo no tendrá contacto con otros elementos o sustancias y por tanto se mantendrá la calidad de las aguas. Estas tendrán sus mantenciones respectivas, manteniéndose en faenas los certificados respectivos. Además, se dará prioridad a la instalación del hormigón de limpieza que actuará como un sellante, el cual es un material inerte que no interaccionará con las aguas subterráneas, descartándose el uso de productos químicos en la actividad que pudiesen afectar su calidad.

El agua extraída no será dispuesta en ningún canal natural, sino que será dispuesta sobre el terreno cercano para su infiltración natural, y por tanto se dará cumplimiento a los límites señalados en la NCh 1.333/1978.

En cuanto a los sistemas de agua potable rural (APR), de acuerdo a la información proporcionada por la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, y de la Línea de Base Actualizada de Medio Humano del Anexo 4.8 de la Adenda, se obtuvo como resultado que existen dos APR, los que corresponden a los APR de El Olivo y Peñaflor, los cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura. Agua Potable Rural (APR) cercanos al Proyecto



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

En la siguiente tabla se detalla la distancia a la que se encuentra cada APR respecto de la obra más cercana:

Tabla. Distancias APR a las obras más cercanas del Proyecto

Agua Potable Rural	**Distancia (km)**	**Obra más cercana del Proyecto**
APR El Olivo	3,5	AE-28
APR Peñaflor	4,3	AE-28

Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

Dadas las condiciones expuestas anteriormente, no se han identificado impactos sobre los APR, ya que estos no presentan interacción con las partes y obras del Proyecto.

Observación:
Según el pronunciamiento de la CONADI, existe, al menos, un impacto significativo a grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Según esto, correspondería realizar una consulta indígena. Se solicita al titular, informar a la Asociación Indígena de este derecho, para ello es necesario que acredite que realizó este trámite.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Si durante la evaluación un órgano como CONADI identifica la posibilidad de un impacto significativo no reconocido por el Titular, este cuestionamiento se convierte en una observación formal que debe ser respondida y aclarada por el Titular mediante documentación complementaria que sustente técnica y metodológicamente la evaluación original. El Servicio de Evaluación Ambiental, en virtud de sus competencias, revise y fiscaliza esas respuestas antes de emitir una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.
El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.
Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.
Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).
En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

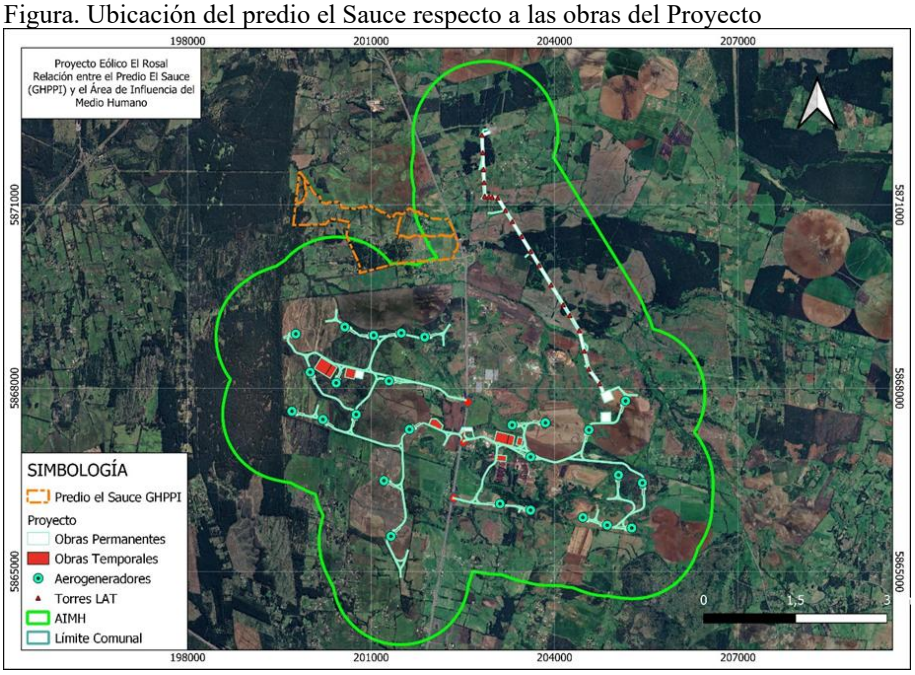
Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).

El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?

especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

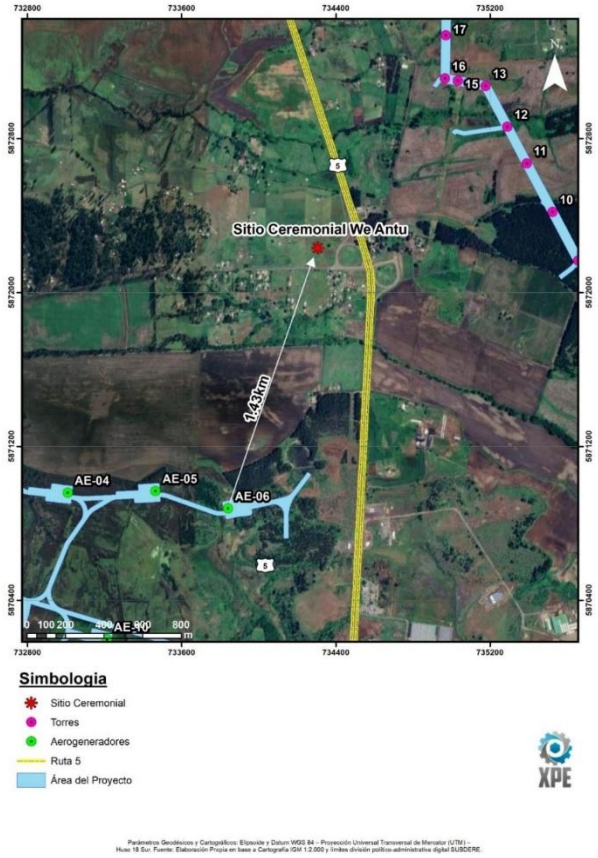
Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista

Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



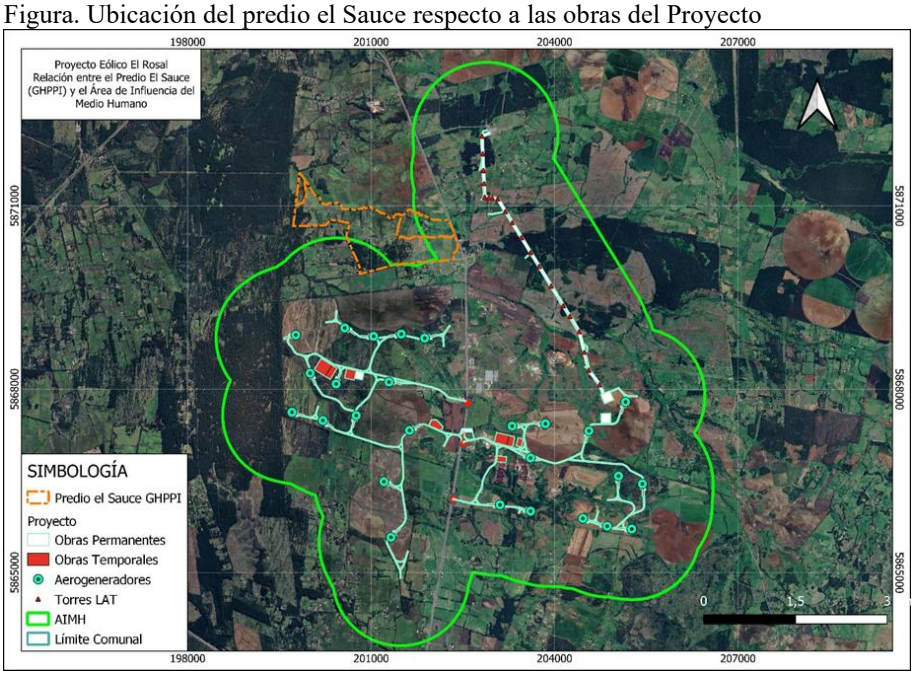
Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:

Tras analizar los informes sectoriales (incluyendo los de CONADI) y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:
Se solicita que el titular proporcione información exacta sobre los receptores de efecto sombra, identificando con claridad su nombre, rut y domicilio e indicando cuántos de ellos corresponden a familias indígenas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para responder a esta observación, se indica que, para la elaboración de la adenda, se realizó un Estudio Antropológico (ver **Anexo 4.9 de la Adenda**) que abordó todo cuanto exige el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) con el fin de detallar de la mejor manera el Sistema de Vida y Costumbres de los GHPPI. Dentro del área de influencia se identificó la presencia de miembros de la Asociación Indígena We Antu, los que a su vez pertenecen originariamente a la Comunidad Indígena de Butalelbún[29], quienes habitan en el predio El Sauce (lugar de emplazamiento de los GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto). La comunidad de Butalelbún se ubica en la cordillera de la cuenca del Río Queuco, en la comuna de Alto Biobío, mientras que, el predio El Sauce se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío y región homónima, y fue adquirido a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún en virtud del artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253, a través del Fondo de Tierras y Aguas Indígenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), el año 2009[30].
Respecto a la Comunidad Indígena Butalelbún, en el informe antropológico se incorpora un análisis de las características productivas del GHPPI, en el que se evidencia que las actividades agrícolas y productivas se remiten al predio El Sauce el cual forma parte de AIMH, pero en este no se ubican obras, partes o actividades del Proyecto. Como se puede observar en la siguiente Figura:

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

29 Conformada el 22/08/1996, Personalidad Jurídica N° 67. Registro de Comunidades y Asociaciones Indígenas. Disponible en: **www.conadi.gob.cl**
30 Ver: Sistema de Información Territorial Indígena, CONADI. Disponible en: **Sistema Integrado de Información CONADI 2020 - SIIC 2020**

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?

Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

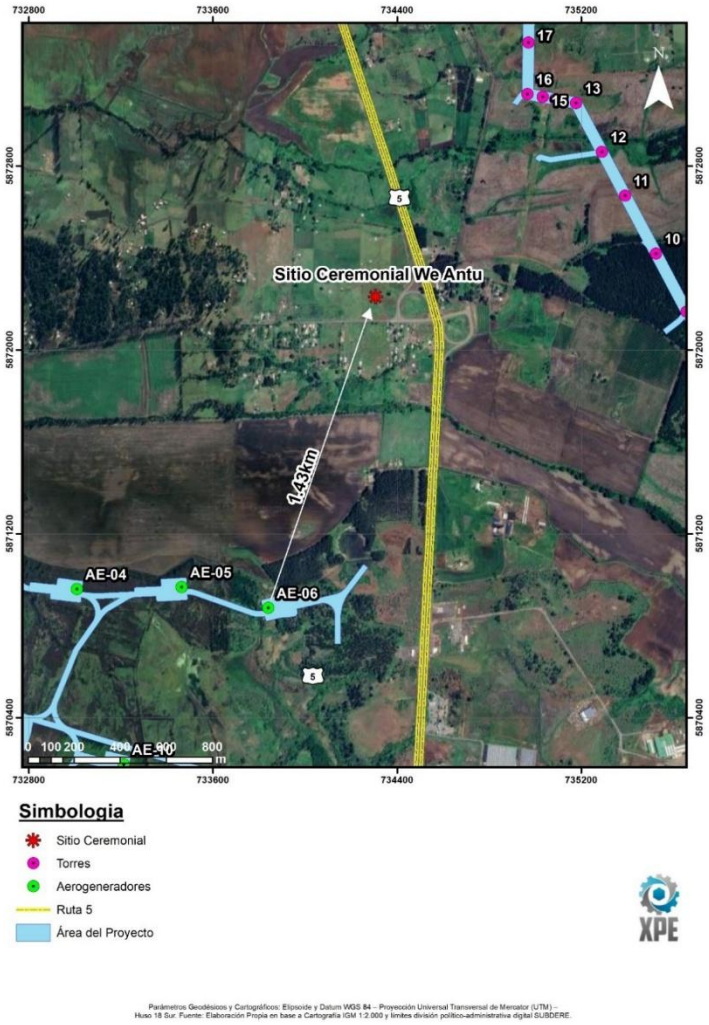
Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En cuanto a la realización de ritos comunitarios y ceremoniales tradicionales, la Asociación We Antu se encuentra en un proceso de instalación de ceremoniales Mapuche - Pehuenche en el predio El Sauce.
Existe el antecedente de la realización de una ceremonia de *wetripantu* (año nuevo Mapuche) realizada en el predio de un dirigente de la Asociación el año 2019. Más recientemente, en noviembre de 2023, se realizó una ceremonia de rogativa, denominada *pntevam*, para la cual se utilizó un nuevo espacio ceremonial cedido para estos efectos por una comunera interesada en la continuidad del ceremonial en el predio El Sauce[31]. Esta rogativa congregó unos 50 asistentes, viniendo también personas desde Butalelbún y otras localidades. En la opinión de los entrevistados, esta instancia resultó muy satisfactoria[32], asistiendo niños pequeños que nunca habían presenciado una ceremonia tradicional de su pueblo[33]. En esta ocasión se preparó un nuevo campo ceremonial (*trawenuwe*), el que se compone por los siguientes elementos: en su centro se plantó un pewen, un manzano y un lleuque. A un costado se ubican los *palenques* (postes en los que se atan los animales que harán parte de la ceremonia), también se plantan las banderas azul y amarillo. Finalmente, en forma de semicírculo

31 Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.
32 Hombre (30 – 40 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.
33 Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 25 de noviembre de 2023.

en los márgenes poniente del *trawenuwe*, se emplazan las ramadas (*kanito*), donde cada familia y sus invitados se congregan durante el desarrollo del ceremonial[34]. El *pntevam* se desarrolla durante dos días: el primero comienza con la instancia en que se plantan las banderas. Luego, a lo largo del día, comienzan a llegar los invitados y también se prepara *chavid*. Al segundo día, comienza la rogativa a las 6 am. A medio día se almuerza, luego se desarrolla *nutram* entre todos los presentes (conversación). En la tarde del segundo día, termina la ceremonia. Cabe destacar que el *pntevam* debe realizarse dos veces al año. De acuerdo con las entrevistas realizadas, no existen fechas predeterminadas para la realización de estos ceremoniales[35].

Es importante destacar la pertenencia de Butalelbún al mundo de la identidad territorial mapuche-pehuenche. El modo de vida pehuenche ha estado tradicionalmente vinculado a una forma de vida adaptada a las particulares condiciones del medio cordillerano en el que se desenvuelve, en un "sistema de gradientes altitudinales que permite el desarrollo de diversos pisos ecológicos". De esta manera, las comunidades pehuenche de Alto Biobío desarrollaron históricamente un sistema dual de aprovechamiento de recursos emplazados en los pisos ecológicos tanto de fondo de valle como de zonas de alta cordillera. La utilización de ambos espacios sigue una dinámica estacional: las zonas bajas corresponden a la "invernada" y las zonas altas, a la "veranada". Ambos espacios pehuenches se describen de la siguiente manera: "…Dado el sistema de gradientes altitudinales que permite el desarrollo de diversos pisos ecológicos vegetacionales, como el mallín, las pampas bajas, el bosque nativo de diversas especies, las pinalerías (bosques de araucarias) y las pampas altas, los habitantes de este territorio configuraron dos espacios económicos, invernada y veranada (…). La invernada se encuentra en las partes bajas de fondos de valles y la veranada en las zonas altas; ambas asociadas al régimen climático anual y dependientes de la existencia o ausencia de nieves (…) La invernada es el espacio económico y el hábitat donde se encuentran la vivienda, los corrales, las praderas y parte del bosque nativo, correspondiendo a áreas de menor precipitación de nieve. Cuando estas comienzan a retirarse definitivamente en primavera y los animales están paridos, se inicia el ascenso a las veranadas -sectores de altura- llevando los animales a los pastos nuevos…".

Es importante destacar el hecho que esta dinámica de aprovechamiento de recursos constituye el núcleo fundamental del sistema de vida tradicional pehuenche, que permea todos los aspectos de su vida social: en el tránsito entre veranada e invernada "se desarrollan y fortalecen, hasta hoy, los elementos de su identidad y cultura".

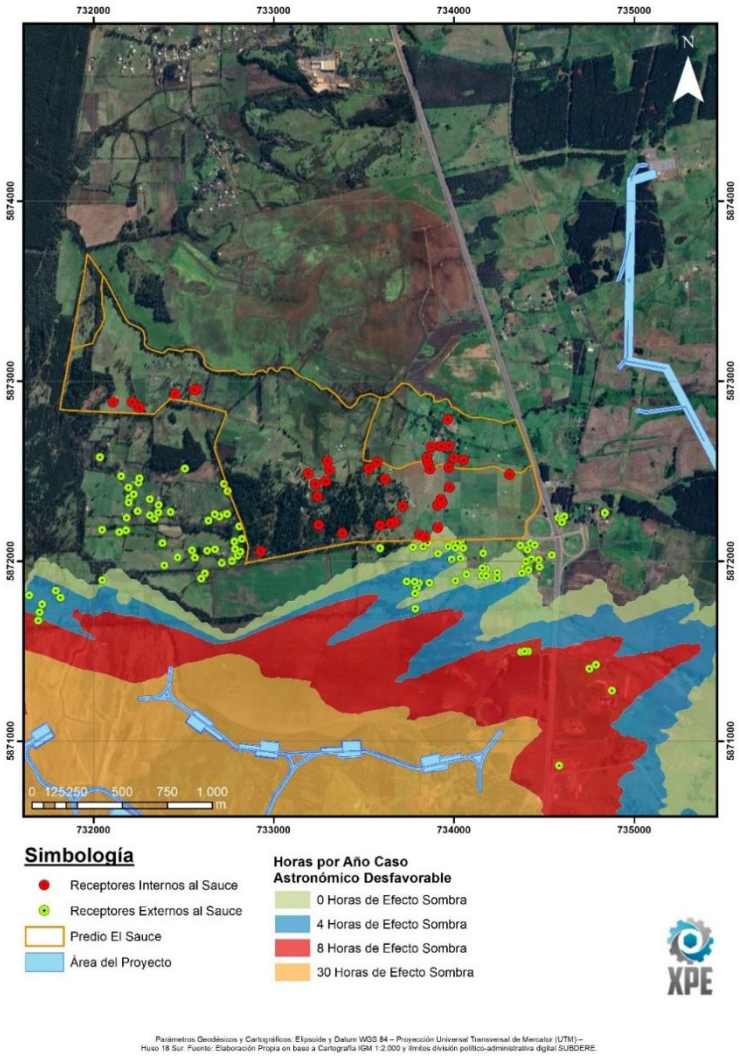
Considerando lo anterior, de acuerdo con la dinámica de aprovechamiento de recursos naturales estacional tradicional de la comunidad de Butalelbún, originalmente el predio el Sauce fue concebido como un espacio apropiado para potenciar las actividades propias de la invernada[36], como el mantenimiento de animales y el desarrollo de actividades agrícolas. Sin embargo, como se mencionó, prontamente también fue destinado a un uso residencial permanente por parte de la comunidad, por lo que, los habitantes del predio El Sauce continúan manteniendo vínculos con Butalelbún bajo la lógica del ciclo estacional de veranada – invernada en distintos aspectos, sea para llevar animales en tiempos de veranada y desarrollar actividades propias de esta temporada, como la recolección de piñones y digüeñes, y también para visitar sus viviendas y familiares, vacaciones escolares, etc.

Dicho lo anterior, no se consideran afectaciones al patrimonio cultural de los GHPPI en el área de influencia, tanto en prácticas como sitios de significancia cultural. Esta idea se refuerza con la distancia que existe entre el predio El Sauce, donde habitan estos grupos humanos, y el aerogenerador más cercano que es de 1.400 m (1,43 km), y la distancia con la obra más cercana, correspondiente a la Línea de Alta Tensión es de 676 m.

En cuanto al estudio de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria), es posible señalar que el Proyecto no genera una afectación en relación con el efecto sombra en la calidad de vida y costumbres de las familias mapuche que habitan en las viviendas al interior del predio El Sauce, toda vez que la ubicación de sus viviendas queda fuera del área de influencia de dicho efecto, tal como se aprecia en la siguiente Figura:

Figura. Área de Influencia Efecto Sobra y Receptores de efecto sombra que corresponden a familias indígenas

34 Hombre (40 – 50 años), entrevista realizada el 8 de diciembre de 2023.
35 Ídem.
36 Hombre (40 – 50 años), entrevista realizada el 4 de diciembre de 2023. Mujer (25 – 35 años), entrevista realizada el 29 de noviembre de 2023.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria

Como se observa en la Figura anterior, a excepción de tres receptores, el predio el Sauce queda fuera del área que genera el efecto sombra del Proyecto para el caso más desfavorable y, por lo tanto, del escenario astronómico real. Los tres receptores que quedan dentro del área generada por el efecto sombra corresponden a los identificados bajo los números 60, 69 y 576, en dichos receptores es posible establecer lo siguiente:

No se supera la norma e 30 min por día
No se supera la norma de 30 horas/año
No se supera la norma de 8 horas/día

Observación:
Según la publicidad radial del titular menciona que sus proyectos eólicos, no generan ningún tipo de contaminación al medio ambiente ni a las comunidades. Al respecto, se solicita al titular, ¿Cómo acredita que su proyecto no será susceptible de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, si en su propio estudio reconoce que existirán impactos significativos?, Por lo tanto, ¿se trata de una publicidad engañosa hacia

la comunidad? Se solicita la titular retirar su aviso publicitario radial o en caso contrario cambiarlo para no engañar y confundir a la población.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Observación:

Existe evidencias, que los parques eólicos provocan desvalorización de terrenos. ¿Cómo el titular se hace cargo de este impacto económico (detrimento patrimonial) que provocará a la comunidad que ha visto afectado el valor de su patrimonio sin su consentimiento?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto.

La eventual variación de la plusvalía o valor comercial de los terrenos corresponde a un aspecto de naturaleza económica-patrimonial privada, que no constituye un componente ambiental ni un efecto, característica o circunstancia de aquellos definidos en el artículo 11 de la Ley N°19.300. Asimismo, el SEIA no contempla dentro de sus objetivos la estimación de impactos sobre el valor de mercado de bienes raíces.

Observación:

Es de nuestra opinión que, el AI de influencia en donde se emplazará el proyecto, se trata de una "Zona Saturada", esto porque, en la práctica, las normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas, aun cuando las autoridades no han querido reconocerlo. Es por este motivo, que se solicita al titular, que su proyecto lo emplace en un lugar distinto en donde esté alejado de los asentamientos humanos, lugar turístico, actividades agrícolas, ganaderas, forestales, etc.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto de lo consultado, cabe señalar que la localización de un proyecto eólico responde a la presencia técnica del recurso natural (viento) y a la factibilidad de conexión eléctrica. El emplazamiento evaluado corresponde a predios privados de uso silvoagropecuario, actividad que es compatible con la generación de energía renovable, permitiendo la coexistencia de ambos usos de suelo.

Respecto a la alegación de "Zona Saturada", se aclara que la comuna de Los Ángeles se rige por el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) (D.S. N°4/2017 del Ministerio del Medio Ambiente). El Titular evaluó las emisiones de material particulado (MP10 y MP2,5) mediante una modelación atmosférica presentada en el Anexo 4.16 de la Adenda, la cual concluyó que los aportes del Proyecto representan un máximo del 2,8% respecto a la normativa vigente. En consecuencia, el impacto "Aumento de la concentración de material particulado" se califica como Negativo No Significativo, dado su carácter temporal y acotado a la fase de construcción.

Asimismo, en estricto cumplimiento del PDA, el Titular se ha comprometido a compensar el 120% de sus emisiones generadas durante la fase de construcción. Esta medida asegura que el Proyecto no solo no contribuye a la saturación del área, sino que genera un beneficio neto al retirar del aire una carga contaminante mayor a la que aporta.

Sobre la solicitud de reubicación, es necesario informar que el proceso de evaluación ambiental califica el proyecto en el emplazamiento presentado por el proponente. Dado que los estudios específicos de calidad del aire, salud, paisaje y medio humano demuestran que, con las medidas de control y mitigación propuestas, el proyecto cumpliría con la normativa ambiental.

Observación:

Las comunidades ubicadas en el área de influencia, considera que el proyecto no es compatible, ambientalmente, con el sector, por lo que existe una oposición al proyecto; esto porque estará emplazado en un

sector que tiene muchas afectaciones. Es un sector, que ya está, lo suficientemente, intervenido. Los aerogeneradores estarán emplazados en el sector contiguo al relleno sanitario, es decir, existirá un proyecto sobre otros proyectos, lo que para la comunidad es inhumano y no se asegura que las personas cuenten con una buena calidad de vida. Se solicita al titular se demuestre que existe empatía con las comunidades y que todas las personas que viven en el AI, tienen igualdad ante la Ley; que existe, un equilibrio entre desarrollo económico y cuidado del medioambiente, en el sector y que la zona norte de Los Ángeles no está pagando, por sí sola, todo el costo (impacto ambiental) del desarrollo económico.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la ubicación del proyecto, es importante señalar que esta se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.

Asimismo, es importante aclarar que la ubicación del área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.

Respecto a la cercanía del Relleno Sanitario Los Ángeles, este corresponde a un proyecto calificado ambientalmente favorable por la RCA N°252/2002. De acuerdo a esta resolución las actividades del relleno corresponden a:

- Recepción y control visual de la carga
- Tránsito de camiones que transportan los residuos hasta el Relleno Sanitario.
- Pesaje de los volúmenes y registro automático de los residuos sólidos domiciliarios
- Descarga de residuos en los sectores asignados
- Compactación de los residuos en capas
- Cobertura diaria de los residuos depositados
- Quema centralizada del biogás
- Captación gravitacional y tratamiento de los líquidos percolados
- Administración, planificación, control de las variables ambientales y mantención de las instalaciones

Todas estas actividades se desarrollan en una superficie de 30 ha, de las cuales 18 ha aproximadas corresponden a la zona de disposición de residuos.

En este punto, es importante señalar que la RCA N°252/2002 estipula que el relleno sanitario no debe extraer material de cobertura en el extremo norponiente del área y de la quebrada ubicada al sur de su ubicación, la que es identificada como “quebrada los Patos” pero que de acuerdo a la carta IGM 1:25.000 corresponde al “Estero el Acacio”. Además, de acuerdo a la RCA señalada, el relleno sanitario no efectúa la extracción de aguas o intercepción de cuerpos naturales de agua, ni la descarga de efluentes hacia ellos.

Respecto al Proyecto el Rosal primero es necesario indicar que en las inmediaciones del Relleno Sanitario las obras que se construirán serán la siguientes:

- Cinco (5) aerogeneradores, con sus respectivas plataformas y fundaciones (AE-25, AE-26, AE-27, AE-20 y AE-21, identificados como los más cercanos al relleno).
- Caminos internos
- Red eléctrica de media tensión del 33 Kv (soterrada)

Todas estas obras se construirán fuera de las 30 ha asociadas al relleno sanitario, por lo tanto, no existen obras del Parque Eólico que se dispongan "encima" de dicho Proyecto.
En cuanto a los impactos, a continuación, se señalan los componentes sobre los que la operación del relleno sanitario y construcción del Parque Eólico podrían generar efectos:

La calidad y cantidad de agua superficial y subterránea

Tal como fue señalado en el Anexo 3.8 de la Adenda correspondiente al PAS 156, el Proyecto contempla 13 ejecuciones de intervenciones de cauce, de los cuales tres (3) se han determinado en las inmediaciones de los AE-23-AE27. Los trabajos y obras proyectadas en cauces naturales se realizarán en un periodo máximo de dos meses, de acuerdo a cronograma del Proyecto. Las aguas serán conducidas sin interrumpir el escurrimiento en el cauce, pero se facilitará abrir un frente de trabajo en seco para la construcción de las soluciones de cruce consideradas. Adicionalmente, el PAS 156 contiene medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, algunas correspondientes a: no realizar hormigonado ante alertas de crecidas, realizar capacitación a los trabajadores en forma previa al inicio de la construcción, el manejo de residuos se realizará alejado del cauce más cercano, se evitará derrame de sustancias como aceites, petróleo, gasolina, entre otros. A pesar de lo anterior, se considera un plan de monitoreo que permita verificar la mantención de la calidad de agua durante la etapa de construcción.

De acuerdo a los antecedentes expuestos, y considerando la operación actual del relleno sanitario, no se generará afectación a la calidad de las aguas superficiales. En cuanto a la cantidad de agua, el método de construcción de los atraviesos permitirá la continuidad del cauce, por lo que no habrá una merma en su disponibilidad.

que la operación de las aspas pudiese influir en la calidad y velocidad del aire

En cuando a la operación de un aerogenerador, es el viento el que hace girar las palas que están diseñadas para captar la energía. Las palas del rotor capturan el viento y transmiten su potencia, operando entre 7 a 12 vueltas por minuto.
Para que un aerogenerador pueda operar, requiere de una velocidad mínima del viento de 3 m/s. Con vientos muy fuertes, por sobre los 25 m/s las palas se colocan en bandera y el aerogenerador se frena para evitar tensiones excesivas. Por lo tanto, es el aerogenerador el que requiere del viento para poder operar, es decir, es el aerogenerador el que se mueve con el viento; toma la velocidad disponible del viento para poder girar.
Dado que un aerogenerador produce energía a partir de la energía del viento, el viento que abandona la turbina tiene un contenido energético menor que el que llega a la turbina. Un aerogenerador siempre va a crear un abrigo en la dirección a favor del viento. Este efecto se denomina "efecto estela", el que, en efecto, crea una estela o una larga cola de viento turbulenta y desacelerada, si se compara con el viento que llega al aerogenerador37.
Por lo tanto, es posible establecer que la operación de las aspas o palas puede influir en la velocidad del aire, pero volviéndola más lenta.
En cuanto a la calidad del aire, la operación de un aerogenerador no requiere de ningún proceso de combustión, se trata de una energía con unas bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los principales culpables del calentamiento global.

en el aumento de olores aguas abajo del viento

Como se señaló anteriormente, las turbinas eólicas extraen la energía del viento para producir electricidad; por lo tanto, el viento que sale de la turbina tiene un contenido energético menor que el viento que sale de la turbina. Como consecuencia, el viento que sale de la turbina tiene una velocidad reducida y es turbulento; este viento que sale de la turbina se le denomina "estela". A medida que el flujo de viento avanza más hacia abajo, esta estela comenzará a extenderse y gradualmente volverá a las condiciones de corriente libre. En este sentido "aguas abajo" o detrás de un aerogenerador, la velocidad del viento desacelera, por lo que el transporte de olores que pudiesen preexistir en el sector no se intensificará a causa de la operación del parque.

37 M. Magnusson, Near-wake behaviour of wind turbines, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 80, Issues 1–2,1999,Pages 147-167

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.

		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

Observación:
Muchas familias, han invertido en parcelas para vivir sus últimos años en sector rural, lejos del ruido de las zonas urbanas, libre de contaminación, como también personas enfermas que necesitan tener la tranquilidad del campo. No obstante, su tranquilidad se verá afectada por el Proyecto Eólico El Rosal. ¿Cómo acreditan que la comunidad no sienta que se le ha vulnerado el derecho de vivir en un lugar tranquilo y en un ambiente libre de contaminación, que no verá afectada su calidad de vida actual y que no le provocará huir de su propia casa y llevarlo a un reasentamiento obligado, lo que podría provocar un impacto en la salud mental, física y económica de las personas? De provocar un cambio de casa habitación de una familia ¿Quién asumirá este costo, tanto económico como emocional?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto, cabe señalar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene una función preventiva: asegurar que ningún proyecto genere un reasentamiento de comunidades o una alteración significativa en sus sistemas de vida y salud (Art. 11, letras a y c de la Ley N°19.300).
Para garantizar que no se vulneren los derechos de la comunidad, la evaluación técnica ha arrojado los siguientes antecedentes:

- Ruido y Salud: Si bien el Titular propuso el uso de Modos de Reducción Sonora (SRM), la Autoridad Sanitaria, mediante OFICIO CP N°27436 del 18 de diciembre de 2025, ha determinado que no se puede descartar que el Proyecto genere riesgo para la salud de la población. Específicamente, para el aerogenerador AE-21, no se ha acreditado fehacientemente el cumplimiento del D.S. N°38/2011. Bajo el principio preventivo, el Proyecto no puede ser calificado favorablemente mientras persista esta incertidumbre técnica sobre la tranquilidad de los hogares.

- Efecto Sombra (Shadow Flicker): Para prevenir alteraciones en el bienestar emocional y físico, el Titular se ha comprometido a un sistema de detención automática (Anexo 4.14 de la Adenda). Este operará basándose en escenarios astronómicos reales para asegurar que el parpadeo de las aspas no afecte la habitabilidad de las parcelas rurales.

- Emisiones y Campos Electromagnéticos: Se ha verificado que estos componentes cumplen con los límites de seguridad y calidad ambiental, manteniéndose bajo los niveles de significancia establecidos por la normativa nacional e internacional.

En relación con el temor al desplazamiento y los costos asociados, se aclara que si la evaluación ambiental demuestra que un proyecto obliga a las personas a abandonar su vivienda debido a impactos no mitigados, dicho proyecto es incompatible con la normativa ambiental.
En conclusión, la igualdad ante la ley se garantiza a través de este análisis riguroso, donde la viabilidad del Proyecto queda condicionada a la demostración absoluta de que no se afectará la salud de los vecinos.

Observación:
Está comprobado que los parques eólicos provocan ruido permanente. Cuando un perro está expuesto a ruido fuerte de manera regular, puede desarrollar problemas de conducta como ladrar en exceso, destruir objetos, intentar escapar, morder e incluso desarrollar fobia. En las zonas rurales se caracteriza porque las personas tienen muchos perros ¿Cómo el titular puede entregar la seguridad y certeza a los habitantes del sector que sus perros no tendrán ningún problema en su conducta, considerando que los perros pueden detectar un sonido débil a una distancia entre cuatro y cinco veces mayor que un ser humano?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a lo consultado, cabe destacar que el estudio de Olof Helldin et al (2012), indica que los animales expuestos a perturbaciones humanas prolongadas o repetidas pueden eventualmente adaptarse tanto a nivel conductual como fisiológico y llegar a "habituarse" (Petrinovich, 1973). Esto es probable que ocurra especialmente si las perturbaciones son previsibles en términos de tiempo y espacio, como vehículos a lo largo de carreteras congestionadas o peatones a lo largo de senderos frecuentados (Dafour, 1980; Reimers y Colman, 2006; Stankowich, 2008). La investigación sugiere que los animales domésticos tienen la capacidad de adaptarse a ciertos sonidos y señales visuales a menos que estos estén acompañados por un peligro inmediato (Ames y Arehart, 1972; Grandin, 1997).
Por otro lado, de acuerdo al Anexo 4.3 de Adenda Complementaria, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. En base a esto, es que no se espera que el Proyecto afecte a la conducta de los perros.
Adicionalmente, como parte de los estudios que se han ingresado, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.
A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEIA, 2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).
Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)
Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.
A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.
A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:
Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria
Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).
En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.
Por otro lado, de acuerdo al Anexo 4.15.23 de Adenda, que presenta los resultados de ruido sobre fauna, se aprecia que la proyección más alta para efectos conductuales sobre mamíferos ocurre en la fase de construcción, con una distancia de 50 metros desde el Parque, mientras que en fase de operación no se esperan afectaciones. En base a esto, es que no se espera que el Proyecto afecte a la conducta de los perros.

Observación:
Se solicita al titular realizar un estudio para identificar a la población que padece de acusticofobia.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto del medio humano y de acuerdo al literal e) del artículo 18 del RSEIA para los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos los contenidos que corresponde describir detalladamente son los establecidos en el sub literal e.10 del artículo ya indicado, que se denomina medio humano, el cual incluye la información y análisis de las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y bienestar social básico, además de elementos particulares de grupos humanos indígenas. Por esta razón la línea de base no incluye la realización de catastros de vecinos y vecinas susceptibles de afectación o de enfermedades, dado que la caracterización detallada de los sectores se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación como son la entrevista semiestructurada y la observación de campo. Se privilegió lo cualitativo con el fin de rescatar datos desde la percepción, opinión y sentir de los habitantes y de esta manera obtener un panorama verosímil del Área de influencia de Medio Humano (AIMH).
Es importante aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales asociados a un proyecto, como lo son las alteraciones al suelo, agua, aire, flora, fauna y la calidad de vida de la población en términos de factores tangibles y medibles. Esto se realiza conforme a la Ley N°19.300 y su Reglamento, los cuales definen que los proyectos deben someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) dependiendo de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) que estos puedan generar.
La acusticofobia, al ser una condición psicológica específica, no está contemplada dentro de los ECC que obligarían a la realización de un EIA. Estos ECC se centran en aspectos físicos, como emisiones de ruido, vibraciones o contaminantes que puedan afectar la salud y el bienestar de la población de manera medible. Por lo tanto, la realización de un estudio para identificar a la población que padece acusticofobia no es parte del marco legal del SEIA.
A pesar de esto, el titular del proyecto está comprometido con el bienestar de las comunidades y ha asumido compromisos voluntarios. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 2.5 de la Adenda Complementaria, e incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-07 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-11 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.
Además, se propone el CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

Observación:
La empatía es vital para la vida social. Cómo es de público conocimiento que los parques eólicos sí están provocando afectaciones a la comunidad y teniendo en consideración que EIA presentado por el titular carece de mucha información relevante que puede llevar a la comunidad a tomar decisiones erróneas, a perjudicar su propia salud, a tener detrimento económico, etc. Se solicita al titular responder, fundadamente, la siguiente pregunta: ¿El titular, en algún momento, ha tenido empatía con la comunidad o sólo ha considerado sus intereses personales y económicos por sobre los intereses de la comunidad, como el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación, tener una buena salud mental y también contar, con un bienestar económico?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico,

señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
El área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
N°25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: XPE Consult.
Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el Área de Influencia Medio Humano (AIMH).
Por otra parte, es importante aclarar que, uno de los principales instrumentos para prevenir el deterioro ambiental en Chile es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. Según corresponda, el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300 donde se establecen los siguientes Efectos, Características o Circunstancias:

a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el
suelo, agua y aire;
c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos
humanos;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún ECC del artículo 11 de la ley. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria.
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:
Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		**Elementos del Medio Ambiente**	**Nombre del Impacto**
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
|Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
			Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación

		Pérdida de individuos de especies endémicas
		Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas continentales	Calidad del agua	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de

		sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 2.2 Adenda Complementaria

Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria)

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos

que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.

En este punto es preciso señalar que, dentro de la Jerarquía de medidas y magnitud relativa deseable de estas, el documento Guía para la Compensación de la Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022) recomienda hacer todos los esfuerzos por privilegiar la mitigación y reparación de los impactos, implementando medidas de compensación sólo para aquellos impactos que no sean evitables.

Observación:
Los parques eólicos se instalan, normalmente, en áreas rurales despobladas, aisladas de los núcleos de población, para evitar que el ruido moleste a los habitantes como también evitar impacto al miedo ambiente. Se solicita al titular, explicar por qué, su proyecto estará emplazado en zonas, si bien son rurales, son altamente pobladas.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación con el emplazamiento de un parque eólico en una zona rural con presencia de asentamientos humanos y la justificación técnica de su ubicación, se informa que la localización del Proyecto se fundamenta en la factibilidad técnica y el potencial eólico del sector, tras realizar campañas de medición que confirmaron la aptitud del área para la generación de energía renovable. Se trata de extensos fundos privados con actividades silvoagropecuarias de gran escala que son compatibles con la infraestructura eólica, sumado a la cercanía estratégica a puntos de conexión eléctrica.
Dado que el Proyecto se sitúa en un área con receptores habitacionales, la evaluación de ruido ha sido el componente crítico del proceso. Para asegurar la tranquilidad de los habitantes, se aplicó la normativa más exigente, homologando los receptores a Zona Rural según el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Esto implica límites restrictivos basados en el ruido de fondo más 10 dB. Para predecir el impacto con exactitud, se utilizó la metodología NORD 2000, que considera variables climáticas y la dirección del viento para simular cómo se propaga el sonido hacia las viviendas.

Observación:
En este tipo de proyectos eólicos se considera que los impactos ambientales dependerán del número de aerogeneradores que componen el proyecto y la localización del proyecto, por lo que pueden ser mitigados al elegir correctamente el sitio de instalación del parque, lo que implica considerar los factores biológicos, ambientales y geográficos del lugar. Se solicita al titular, explique fundadamente por qué eligió este sector para emplazar su proyecto; en consideración que es una zona altamente intervenida por otros proyectos e incluso existe un relleno sanitario y altamente poblada.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la ubicación del parque eólico El Rosal, es relevante mencionar que el Proyecto se emplaza en extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos fueron prospectados previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, el titular del proyecto realizo una aproximación con los propietarios de los terrenos, con quienes señala haber generado un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen

actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otra parte, para efectos del componente medio humano, sistemas de vida y costumbre de grupos humanos, en el Anexo 3.19, se presenta la línea de base que caracteriza los Sistemas de Vida de las Comunidades del Área de Influencia, información que se robustece y actualiza en la línea de base complementaria de los Sistemas de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos que se presenta en el Anexo 4.8 de la Adenda. Para su elaboración se consideraron los lineamientos de procedimiento ético y metodológico, señalados en la Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA (SEA, 2017), la Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020).
A partir de esta información se determina el área de influencia de medio humano del proyecto eólico El Rosal, la cual se emplaza en la comuna de Los Ángeles, provincia de Biobío en la Región del Biobío en las unidades vecinales N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. A partir del trabajo de campo realizado, cruzado con la información y ordenamiento del instrumento censal, se identificaron 8 sectores dentro de esta área. Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	**Sector**	**Distancia con obra o parte más cercana del proyecto**	**Obra del proyecto**
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 m	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE-22
	La Mona	1 .258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 m	Línea alta tensión
	Los Crisoles	705 m	AE-23
N°25 El Olivo	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Actualización Línea de Base Medio Humano.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, el titular del proyecto ha realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.
Respecto a los impactos que el Proyecto pudiese generar sobre los distintos componentes, se realizó una evaluación y predicción completa y detallada de los impactos generados por el proyecto, en especial, de aquellos impactos que generan algún Efecto Característica o Circunstancia (ECC) del artículo 11 de la ley 19.300, Ley Bases Generales del Medio Ambiente. Esta evaluación se encuentra en el Capítulo 4 del EIA, y en el Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria. A partir de este análisis se determinó los impactos asociados al proyecto y la significancia de estos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
De acuerdo a este análisis, el que se sustenta con una serie de estudios de las diversas componentes ambientales y de la metodología aplicada para la identificación de impactos, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal la generación de un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será

necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto medidas para mitigar el impacto y hacerse cargo de este (Anexo 1.5 de la Adenda Complementaria).

Observación:

Debido a que los parques eólicos provocan ruido permanente. En las zonas rurales las personas tienen vacas para producción de leche. Las vacas se estresan con el ruido permanente, el estrés reduce el consumo de alimento y por ende cantidad y calidad de leche producida por las vacas ¿Cómo el titular acredita que el ruido que provocará, su proyecto, en forma permanente, no afectará la producción de leche y por ende afectará la economía de las familias?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.

A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEIA, 2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	**Tipo de efecto**	**Tipo de fuente**	**Umbral**	**Referencia**
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.
A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.
A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:
Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Observación:
Los parques eólicos provocan sombra intermitente. En las zonas rurales las personas tienen gallinas para su sustento y comercialización. El efecto sombra podría provocar en las gallinas que se duerman en un horario distinto a la nocturna, lo que podría provocar en ellas un cambio importante en la frecuencia de poner huevos ¿Cómo el titular se hace cargos de esta afectación que provocará en las gallinas y por ende en la economía de las familias campesinas, que muchos de ellos viven de la actividad avícola?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El efecto sombra intermitente o parpadeante (shadow flicker, en inglés), corresponde al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, en que las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre un receptor, dependerán de la configuración del parque eólico, las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol y las horas de operación del parque eólico. El efecto sombra intermitente puede causar molestias dependiendo de cuánto tiempo y con qué frecuencia ocurre la proyección de sombras intermitentes y el contraste de las mismas.

Actualmente en Chile no existe norma, guía o legislación respecto al efecto sombra intermitente, de manera que este deberá analizarse bajo los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, en particular, el literal a) sobre riesgo para la salud de la población, en conformidad con las normas de referencia que señala el artículo 11 del D.S. Nº 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Reglamento SEIA). Al respecto, y según lo señalado en la Guía para la descripción de centrales eólicas en el SEIA (2020) y el Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto Sombra Intermitente en Parques Eólicos (2021), se recomienda considerar como normativa de referencia la Guía de la República Federal de Alemania denominada "Indicaciones relativas a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (indicaciones relativas a la proyección de sombra de las instalaciones de energía eólica)", o la que la reemplace.

En este sentido, en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria se presenta la Actualización del Shadow Flicker asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT) con lo que se asegura que el Proyecto no generará efectos adversos, ya que no superará los límites establecidos en la guía técnica alemana.

Desde esta perspectiva, el efecto sombra que se produzca por el movimiento de los aerogeneradores no debería provocar problemas en los hábitos de conducta de las gallinas.

Observación:
Los parques eólicos provocan ruido permanente. En las zonas rurales las personas tienen gallinas. El ruido estresa a las gallinas y una gallina estresada no solo deteriora su estado de salud, sino que también reduce la producción de huevos ¿Cómo acredita, el titular que el Parque Eólico El Rosal no afectará a estas aves y por ende a la producción de huevos? En caso, de provocar impactos sobre las gallinas, ¿qué medidas de compensación tiene considerado implementar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Como parte de los estudios que se han presentado en la evaluación, se encuentra dentro del Anexo 4.15.2 de la Adenda un estudio específico de la relación que existe entre las emisiones sonoras del Proyecto y la Fauna. Este estudio, a su vez, se desarrolla bajo los lineamientos del Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre la Fauna Nativa.
A continuación, se presentan los umbrales de referencia evaluados para aves y reptiles, indicados en el nuevo documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEIA, 2022), hay que señalar que se evalúan estos umbrales debido al tipo de fuente de ruido presente en el Proyecto (Continua para ruido ambiente e intermitente para transporte y construcción).

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para avifauna.

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Cambio de frecuencia en vocalizaciones	Conductual	Continua (ruido ambiente)	60 dB(A) promedio	Dooling et al., 2007
Disminución del éxito reproductivo	Conductual	Continua (ruido ambiente)	58 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
		Intermitente (ruido de construcción, transporte)	68 dB(A) promedio	
Efectos sobre la fisiología y desarrollo	Fisiológico	Continua-intermitente (transporte)	60 dB(A) máx	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia evaluados para reptiles

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Dificultad para localización	Conductual	Continua - Intermitente (transporte)	75 dB(C) promedio	Shannon et al., 2016

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

Tabla. Umbrales de referencia para mamíferos

Descripción del efecto	Tipo de efecto	Tipo de fuente	Umbral	Referencia
Interrupción en la búsqueda del alimento en murciélagos	Conductual	Continua – Intermitente (transporte)	80 dB(A) promedio	Shannon et al., 2016
Reducción de eficiencia reproductiva	Conductual	Continua – intermitente (construcción, industrial)	68 dB(A) promedio	

Fuente: "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)

En términos de la evaluación para la fase de construcción y cierre del Proyecto, en términos particulares en su relación con los mamíferos es posible indicar lo siguiente:

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Fuente: Anexo 7.1 Adenda

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector oeste del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector de LAT.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

Tabla. Proyección para los hábitats de mamíferos en la fase de construcción, situación 1, sector sur del parque.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado	Metros de afectación desde el frente de trabajo en área del parque	Metros de afectación desde el frente de trabajo en LAT y caminos
68 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	50 metros	44 metros
80 dBA	Efecto Conductual en Mamíferos	14 metros	13 metros

En este sentido, y tal como se puede apreciar en las modelaciones precedentes, para que algún animal doméstico tenga algún efecto conductual producto del ruido, éste deberá estar expuesto al frente de trabajo en una distancia menor a 50 metros desde un frente de trabajo del Parque Eólico y a menos de 44 metros desde un frente de trabajo en la LAT o de los caminos.

A su vez, y producto de las actividades constructivas propias del Proyecto, el Titular coordinará con cada propietario para que, al momento de realizar labores constructivas no se encuentren en las cercanías animales domésticos, por otra parte, aquellos propietarios que cuenten con animales y se encuentren fuera de los predios donde se ejecutarán las labores constructivas, se encontrarán lo suficientemente lejos como para generar algún efecto conductual sobre sus animales.

A su vez, evaluada la fase de operación del Proyecto, los resultados para los mamíferos son los siguientes:

Tabla. Área de afectación Fase de Operación, nivel de presión sonora desde el aerogenerador en dB(A) en velocidades de viento de 10-12 m/s.

Umbral Señalado	Efecto Evaluado
58	Efecto Conductual en Aves
60	Efecto Conductual y Fisiológico en Aves
68	Efecto Conductual en Mamíferos y Aves
72	Efecto Conductual en Anfibios
80	Efecto Conductual en Mamíferos

Fuente: Anexo 4.3 Adenda Complementaria

Como se puede observar, no se generan afectaciones en los mamíferos y aves de los hábitats, esto debido a que la emisión a 1 metro sobre el suelo no alcanza el umbral más bajo (58 dBA).

En base a lo anteriormente expuesto, es que el Titular puede indicar que los animales domésticos que se encuentran fuera de los predios donde se realizará la construcción del Proyecto no se verán afectados en su conducta ni fisiológicamente por los trabajos a desarrollar ya que éstos se encontrarán a distancias mayores sobre las cuales se genera el efecto.

Estos estudios incluyen un análisis específico de los niveles de presión sonora generados por los aerogeneradores durante su operación, así como la evaluación de los impactos potenciales en la fauna local. Los resultados de este análisis indican que, tras la implementación de las medidas propuestas, los niveles de ruido estarán dentro de los límites establecidos por la normativa chilena en todas las fases del proyecto. Esto asegura que el ruido generado no alcanzará intensidades que puedan estresar a las aves o afectar negativamente su salud y, por ende, su producción de huevos.

Observación:
Se requiere que el titular se comprometa a contar con proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de la ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante; esto, en consideración, que un gran porcentaje de la población no cuenta con los conocimientos para hacerlo.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular del Proyecto, presenta el compromiso “Implementación de Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH” consolidando de esta manera, en una actividad la protección y promoción del desarrollo de las comunidades locales. En virtud de esta actualización en la siguiente tabla se presenta el CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan.

	Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Adicionalmente, el Titular propone el siguiente compromiso:

CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Observación:
Existe mucha oposición de personas para que el Proyecto Eólico El Rosal se realice; pero podrían existir una cantidad menor de personas que estén de acuerdo con este proyecto. Se solicita al titular que acredite que su proyecto no generará conflictos entre comunidades y tampoco entre la comunidad con el titular.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para resguardar la convivencia entre comunidades, el Titular ha adquirido el siguiente compromiso voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

Tabla Compromiso ambiental voluntario: CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: • Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. • Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con

	alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.

Forma de control y seguimiento	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

El titular del proyecto, mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación:
El EIA del titular contempla, en la línea base de medio humano levantamiento de información, entrevistas a personas con sus respectivas autorizaciones para publicar sus respuestas; pero con la precaución de mantener el anonimato. Sin embargo, el titular publicó en esta misma línea de base de medio humano dos fotografías de casas, sin el consentimiento ni aviso previo de los propietarios, sabiendo de antemano que estas casas pertenecen a socios y dirigentes de una Agrupación Ambiental y que están en contra de su proyecto desde el primer momento. Se solicita al titular, acreditar que al considerar estas fotografías en su EIA, no fue en forma intencional para amedrentar, tampoco para demostrar abuso de poder o que su intención no fue para exponer a riesgos a estas personas, como por ejemplo represalias, por parte de terceros.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El levantamiento de información y/o resguardo de identidad que corresponde a los criterios éticos que se describen en la guía de Sistema de Vida y Costumbre de Grupos Humano del año 2020 publicada en el SEIA, los cuales hacen mención que en el contexto de entrevistas existe lo siguiente:

"*Criterio N°3: En forma previa al empleo de mecanismos de registro tales como audio, fotografía o video, se debe solicitar el permiso de la persona contactada En investigación social el registro de datos primarios en soportes tales como audio, fotografía o video, facilita la fase posterior de análisis, así como también ayuda al/ a la investigador/a para centrar su atención en la situación presente. Por ejemplo, en el caso de una entrevista, el uso de una grabadora permite al/a la investigador/a desligarse, en gran medida, de la toma de notas, facilitando así el desarrollo de una actitud de escucha activa respecto de la persona entrevistada. Ahora bien, el respeto al principio de autonomía de los sujetos exige como mínimo que, en forma previa al empleo de estos mecanismos de registro, el/la investigador/a explique a la persona las razones que lo justifican, así como el uso que se hará de la información recogida. Se eximen de la aplicación de este criterio aquellos registros de situaciones que se dan en espacios públicos, con la salvedad de aquellas reuniones o ceremonias en las cuales es posible pedir el permiso a la autoridad correspondiente.*" De acuerdo a lo anterior, en el área de influencia del proyecto, a través del Plan de relacionamiento comunitario, y de las reuniones realizadas en la zona, se ha comunidad e informado que en el área se desarrollan estudios ambientales para distintos componentes, en ellos incluido de medio humano, por lo que las fotos realizadas en áreas públicas son solo contextuales y referenciales de la zona que no involucra y visibiliza intimidades de familias, residentes o personas.

Observación:
¿Cómo el titular, acredita, que su proyecto Eólico El Rosal lo ha realizado con responsabilidad, justicia social, respeto y empatía hacia las comunidades que, históricamente,, han cohabitado sus territorios rurales y no lo ha hecho por el menor costo económico que le significa, al propio titular, instalarse cerca de rutas principales, cerca de áreas urbanas y porque nuestro país no cuenta con una ley que garantice distancias mínimas y su convergencia ambiental con otros sectores productivos, tampoco existe ordenamiento territorial rural y a esto se debe agregar que, además, existe mucho desconocimiento de la población rural, al respecto, sacando provecho de esta situación?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular es consciente de que puede existir rechazo a la implementación de este tipo de Proyectos. No obstante, el alcance del Titular y es obligación, es dar respuesta a las observaciones de la comunidad y guiarse por lo que índique que SEA en cuanto a las observaciones de los ICSARA para el correcto proceso de evaluación ambiental, cumpliendo con los requerimientos de la normativa aplicable, y los contenidos requeridos en base al Reglamento DS 40/2012 y su actualización mediante DS 30/2023.

Además, la principal justificación de su localización es la factibilidad técnica- económica entregada por el potencial eólico que se presenta en el área de emplazamiento del Proyecto.

Adicionalmente, la localización del Proyecto se justifica en que el área contemplada, se encuentra cercana a zonas de emplazamiento de infraestructura necesaria para este tipo de proyectos; puerto de Lirquén para el transporte de las componentes de los aerogeneradores e insumos, infraestructura vial, sistema de trasmisión eléctrica para evacuar la energía producida por el Proyecto.

Lo anterior, está alineado con la creciente demanda energética que se encuentra en etapa de transición hacia el desarrollo de energías renovables, el crecimiento económico y la urbanización que irán presionando la demanda energética que tiene Chile, para lo cual el Estado de Chile ha propuesto una meta para el 2035, en donde al menos el 60% de la generación eléctrica debiese provenir de energías renovables, mientras que para el 2050, al menos el 70% debiese provenir de energías renovables.

En cuanto a la afectación del medio ambiente, el proyecto solo generará un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce.
Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares.
Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra.
• Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática.

Cabe señalar que el titular ha evaluado debidamente otros impactos asociados a otros elementos del medio ambiente los que se indican a continuación, concluyendo que no se generarán impactos significativos sobre estos:

Calidad de Aire
Ruido
Vibraciones
Efecto Sombra Intermitente
Hidrología
Hidrogeología
Suelo (Edafología)
Hongos y Plantas
Fauna Terrestre
Calidad del agua
Biota

Patrimonio Cultural Arqueológico
Patrimonio Cultural Paleontológico
Paisaje
Medio Humano

Además, el proyecto que aún está en proceso de tramitación ambiental en SEIA, se acoge a todas las observaciones y requerimiento que la autoridad ambiental solicite aclarar y/o descartar del proyecto. Si el proyecto, presenta algún daño o alteración significativa al ambiente, el proyecto no tendría resolución de calificación ambiental RCA. Lo cual, eso significaría que no es apto su construcción y desarrollo en el sector. Sin embargo, si el proyecto obtiene la resolución de calificación ambiental RCA, quiere decir que la autoridad ambiental se encargó de evaluar y observar que todo cumplimiento normativo con sus estudios pertinente no afecta al medio ambiente. Es por eso que aún estamos en proceso de evaluación y tramitación ambiental para ver que el proyecto este apto para su construcción y posterior operación.

Observación:
En caso que el titular identifique otros impactos significativos, como consecuencia de la nueva información ¿El titular levantará y analizará, a raíz de las observaciones de este estudio? Se solicita que, en el Capítulo sobre Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, para los impactos calificados, como Impactos Significativos los incluya, según corresponda.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la identificación de impactos asociados al Proyecto, tanto durante la confección del EIA como de la Adenda y la Adenda complementaria, el Titular ha caracterizado y descrito la línea de base en el área de emplazamiento del proyecto, a objeto de evaluar los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. Para mayor abundamiento en las siguientes tablas se resumen los esfuerzos realizados en terreno para la caracterización de los distintos componentes ambientales para el Estudio de Impacto Ambiental y también aquellos esfuerzos adicionales realizados en el contexto de la Adenda y Adenda Complementaria

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas EIA

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Hidrología e hidrogeología	Enero 2022	registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Suelo	28 de marzo y el 2 de abril del 2022	realización de calicatas para la caracterización y descripción en detalle de los sitios donde se construirá el Proyecto
Hongos y plantas	06 al 10 de diciembre de 2021	Identificar, describir y caracterizar la flora, vegetación, hongos y líquenes existentes en el Área de Influencia
	02 al 06 de mayo del 2022	
	22 al 25 de agosto del 2022	
	06 al 10 de febrero del 2023	
Fauna	01 al 06 de diciembre, 2021	Caracterizar y determinar las especies de Fauna Terrestre que habitan en el Área de Influencia del Proyecto
	15 al 17 de marzo, 2022	
	02 al 07 de mayo, 2022	
	18 al 23 de agosto, 2022	
	07 al 12 de febrero, 2023	
Ecosistemas acuáticos continentales	22 y 24 de marzo de 2022	
	16 y 18 de agosto de 2022	

	10 y 13 de enero de 2023	caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el Área de Influencia del Proyecto
Arqueología	01-08 de mayo 2022 17-21 julio 2022 21 de enero 2022	Realizar una evaluación arqueológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paleontología	3, 4, 5 y 6 de mayo de 2022	Realizar una evaluación paleontológica del área del Proyecto a partir de una inspección visual sistemática de la superficie de terreno
Paisaje	17 al 23 de enero 2022 9 al 13 de marzo 2022 12 y 13 de septiembre de 2022	Descripción de los atributos biofísicos del paisaje
Turismo	enero y marzo de 2022	Identificar y describir los atractivos, circuitos y destinos turísticos, así como las ZOIT que se encuentren en el Área de Estudio del Proyecto.
Usos del territorio	17 al 23 de enero de 2022 9 al 13 de marzo de 2022	Describir y caracterizar los actuales y potenciales usos del territorio donde se emplazará el Proyecto

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto

Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Como es posible observar en las tablas anteriores, se ha realizado un levantamiento ambiental y social completo para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales

del Proyecto. Para poder determinar, cuáles de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada y los antecedentes complementarios levantados, no se han identificado otros impactos distintos al ya evaluado en el EIA; correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas para mitigar el impacto:

- **Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce**: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- **Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares**: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

Adicionalmente, en el contexto de la Adenda Complementaria (Anexo 2.8 Actualización Capitulo 7), el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:

- **Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra**: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- **Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática**: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados y a pesar de los esfuerzos realizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos, por lo que sólo se mantiene el impacto antes mencionado. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto
CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión
CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)
CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)
CAV-05 Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146)
CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH.
CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche-Pehuenche
CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
CAV-13 Plan de Coordinación Vial
CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
CAV-15 Monitoreo de nivel freático
CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
CAV-18 Programa de Educación Ambiental
CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

Observación:
Dado que el EIA, el titular omite mucha información, así queda demostrado en el primer ICSARA, se solicita al titular explique por qué ingresó al SEA este estudio, con tanta falencias y limitaciones para las distintas fases, es decir, construcción, operación y cierre de faena, para su respectiva evaluación. Se solicita al titular que acredite que siempre ha actuado de buena fe.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular señala que el Proyecto ingresó a evaluación ambiental el 06 de junio del 2023 como un Estudio de Impacto Ambiental. La admisibilidad del proyecto por parte del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se efectuó el 30 de junio del 2023, dando cuenta por parte de la autoridad el estudio presentado contaba con toda la información necesaria para su admisión a evaluación ambiental o bien no carecía de información esencial que no pudiese ser subsanable durante el proceso de tramitación ambiental.

Cabe señalar que una vez admitido el Proyecto a tramitación, y tal como lo describe el Servicio de Evaluación ambiental en su página web (**https://www.sea.gob.cl/evaluacion-de-impacto-ambiental/cual-es-el-proceso-de-evaluacion-de-impacto-ambiental**) el SEA envía el proyecto a los distintos Órganos de la Administración del Estado con competencias ambientales (OAECAS) para que estos puedan realizar sus observaciones o manifestar su conformidad con los antecedentes entregados por el Titular. Todas las observaciones recibidas por los OAECAS como aquellas realizadas por el mismo SEA se consolidad en un Informe Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (ICSARA). La elaboración de los ICSARA está regulada en los artículos 38, 41, 43, 50 y 53 del Reglamento del SEIA. Lo anterior, corresponde a un proceso normado por el DS 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente y forma parte recurrente del flujo normal del desarrollo del proceso de evaluación ambiental.

Una vez emitido este documento, el Titular responde a las consultas a través de un documento denominado ADENDA, cuyo objetivo es resolver toda observación realizada al proyecto. Este es un proceso iterativo que permite tanto a la autoridad analizar los proyectos con la profundidad necesaria, como a los Titulares aclarar, rectificar y mejorar sus proyectos en pos de disminuir sus efectos o bien hacerse debidamente cargo de ellos.

En este contexto, el Titular aclara que el hecho de existir observaciones por parte de la autoridad no indica en ningún caso la intención de no actuar de buena fe en el proceso de tramitación, sino que corresponde a una parte normal del proceso de evaluación ambiental. Existe en todo momento la voluntad del Titular de cumplir tanto con la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente como con el DS 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, entregando todos los antecedentes solicitados en materia ambiental para asegurar que sus impactos ambientales se encuentren debidamente evaluados y que las medidas propuestas se hagan cargo de dichos efectos.

Observación:
Todo titular que ejecutará algún proyecto, que afectará en forma significativa al medio ambiente, debe realizar un EIA previo a la ejecución del proyecto o actividad y, por tanto, se debe realizar una predicción de la evolución de los elementos del medio ambiente en los escenarios con y sin proyecto; pero el proyecto Eólico El Rosal en su EIA, no considera, por ejemplo, la densidad poblacional actualizada. Para establecer si los impactos identificados son o no significativos, se requiere realizar una estimación del impacto, ya sea en forma cualitativa y/o cuantitativa, dependiendo del elemento del medio ambiente y la información disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina predicción de impactos. El Proyecto Eólico El Rosal, al no considerar la densidad poblacional actualizada, no estaría analizando todos los impactos y por ende tampoco ha considerado todos los receptores afectados; por lo tanto, el EIA está sesgado. Se solicita al titular considerar la densidad poblacional actualizada e identificar los impactos no evaluados y el total de los receptores directos e indirectos afectados.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Considerando la cantidad de población del AIMH, correspondiente a 3.583 habitantes y su extensión que alcanza los 139 km^2, se calcula una densidad de 26 hab/km^2. Es necesario consignar que la extensión del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) contempla los sectores de El Rosal, Villa Alegre, Los Patos, Peñaflor, Los Guanacos, La Mona, El Olivo y Los Crisoles. Ahora bien, considerando que los datos censales de 2017 no se encuentran desagregados a nivel de los sectores que componen el AIMH, se deberá esperar a la aparición de nuevos datos correspondientes al censo en curso durante el presente año 2024. Por otra parte, el Anexo 4.8 Línea de Base Complementaria de Medio Humano, considera la caracterización de cada sector desde la información directa de entrevistados, es decir, de primera fuente. Ellos entregan su percepción acerca de la cantidad de familias, habitantes y aumento o decrecimiento de la población del sector al que corresponde. Estos datos sirven para, de manera cualitativa, establecer un panorama descriptivo de la demografía de cada sector y del AIMH en su totalidad.

En relación con la actualización de la densidad poblacional, es pertinente señalar que la información censal actualmente disponible corresponde al Censo 2017, el cual constituye la fuente oficial de datos estadísticos de población en Chile. Dichos antecedentes no se encuentran desagregados a nivel de los sectores específicos que componen el AIMH, por lo que no es posible, a la fecha, acceder a información oficial más actualizada con el nivel de detalle requerido, debiendo esperarse la publicación de los resultados del censo en curso durante el año 2024.
Sin perjuicio de lo anterior, la Línea de Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8) incorpora información de fuente primaria obtenida mediante entrevistas a habitantes de los distintos sectores del Área de Influencia de Medio Humano (AIMH). A partir de estos antecedentes, se levantó información cualitativa relativa a la percepción de los entrevistados respecto del número de familias, cantidad de habitantes y tendencias

de crecimiento o disminución poblacional en cada sector. Esta información permitió complementar los datos censales y construir un panorama descriptivo de la dinámica demográfica del área de influencia.

Por otra parte, conforme a lo establecido en la *Guía de Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA*, la caracterización de la dimensión demográfica considera, entre otros, elementos tales como la evolución y estructura de la población, indicadores socioeconómicos y socioculturales, así como la caracterización de las localidades rurales y sus dinámicas de interacción con centros poblados. La mayoría de estos indicadores se obtienen a partir de información censal oficial, la cual es complementada, para efectos de la evaluación ambiental, con antecedentes cualitativos levantados en terreno.

En este sentido, si bien la información censal fue utilizada para establecer un marco demográfico general del AIMH, la caracterización sectorial incorporó datos de primera fuente relativos a número aproximado de familias, composición etaria y percepción de variaciones poblacionales. Estos antecedentes constituyen insumos relevantes para la evaluación de los impactos asociados al componente Medio Humano, permitiendo complementar y actualizar el análisis efectuado en el EIA.

Observación:
Existen evidencias que los Parques Eólicos están siendo un verdadero problema para las comunidades, porque, ni siquiera cumplen la Ley existente y eso que contamos con una Ley laxa y con muchas falencias. Esto queda demostrado con los actuales litigios entre comunidades y parques cercanos ya que, éstos afectan y dañan el entorno y calidad de vida de quienes habitan en el área de influencia donde los parques eólicos están emplazados. ¿Por qué el titular insiste en instalar su proyecto en una zona altamente poblada? ¿No sería más fácil cambia el AI de su proyecto, en donde no exista una gran densidad poblacional y por ende menos afectaciones a la comunidad?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En primer lugar, es relevante mencionar que el Proyecto se emplaza en extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo, estos son previamente prospectados en zonas que cuentan con buen recurso eólico para la generación de energía renovable y posibilidades de conexión a la red eléctrica. Verificada la aptitud, se realiza una aproximación con los propietarios de los terrenos y se contempla un contrato de arrendamiento de largo plazo que considera la vida útil del proyecto. Cabe destacar que estos predios, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población, actividad que es compatible con el desarrollo de un Proyecto de este tipo.
Por otro lado, la localización del Proyecto se justifica principalmente en la factibilidad técnica y económica, debido a que la zona de emplazamiento resulta propicia para el aprovechamiento de la potencial energía cinética del viento, mediante la generación de energía eólica. Al respecto, se han realizado campañas de medición de dirección y velocidad del viento en el área y los resultados muestran que se trata de un sector técnicamente propicio para la instalación de un parque eólico.
Luego, para identificar correctamente todas las viviendas y estructuras en el área de influencia, se utilizan distintas fuentes, entre ellas los datos estadísticos oficiales, en este caso el Censo de 2017. Estos instrumentos tienen validez para el período intercensal que en Chile es de 10 años. Ahora bien, teniendo en cuenta que el Censo de 2017 es abreviado e implementado para subsanar la ausencia de datos censales para el año 2012.
Cabe destacar que el uso de la información censal es complementado con información de primeras fuentes, obtenida mediante entrevistas a los grupos humanos que habitan el área de influencia y observación directa, esta información se cruza con la censal, a fin de poder triangular y obtener datos fidedignos y acordes a la situación actual.
En el contexto de la Adenda, se ha actualizado la información presentada en el Anexo 3.19 del EIA, mediante el desarrollo de una línea de base complementaria, que caracteriza los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos asociados al área de influencia del Proyecto (Anexo 4.8 de la Adenda). En este documento, se actualizan y robustecen datos y de los distintos sectores, para ello, se incluyó en la pauta de entrevistas a actores

relevantes, herramienta indispensable para el levantamiento de datos primarios, variables referentes a la percepción de composición y cambio en el tiempo de la demografía de los sectores que componen el Área de Influencia de Medio Humano (AIMH) (ver AIMH en la siguiente Figura). De esta manera, los enunciados de la dimensión demográfica consideran una contraposición entre los datos estadísticos oficiales y la percepción de los y las habitantes del AIMH. Esta información es utilizada como antecedente para el ejercicio metodológico de la evaluación de impactos y, sin duda, es considerada tanto para compromisos ambientales voluntarios como para las medidas pertinentes.

Por otro lado, las observaciones de la participación ciudadana apuntan en su mayoría a la incorporación de más fuentes primarias de manera de lograr un mejor análisis de las interacciones del proyecto con los grupos humanos. Para ello se realiza una redefinición del área de influencia a partir del entendimiento territorial de los actores locales, junto a nuevas campañas de terreno, que permitieron profundizar en aspectos solicitado en el marco de los ICSARAs. Si bien en la línea de base original el área de influencia se definió en torno a entidades censales, ahora nos centramos en los límites y características de los sectores entregada por los propios habitantes. De esta manera, se logró delimitar sectores entre grandes fundos privados, todo ello, con un enfoque territorial local objetivado en la observación de las unidades vecinales decretadas para la comuna de Los Ángeles. Las entidades censales se utilizaron sólo para efectos de análisis demográfico y extracción de datos cuantitativos para las dimensiones socioeconómica y de bienestar social básico.

Por lo tanto, el Área de Influencia del Medio Humano (AIMH) resultante se analiza tomando en cuenta el exponente más pequeño de la división político-administrativa del país, esta es, la Unidad Vecinal (UV) fundamentado, en este caso, en el Decreto 2403 del 17/07/201738 de Los Ángeles que permite situar el AIMH entre las UV: N°23 Los Troncos, N°24 El Rosal y N°25 El Olivo. Estas unidades vecinales contienen predios privados, fundos y asentamientos o sectores que interactúan con el proyecto, como son: El Rosal, Villa Alegre, Los guanacos, Los Patos, Los Crisoles, Peñaflor, La Mona y El Olivo.

Estos sectores son determinados y caracterizados como tales, de acuerdo con la percepción y delimitación que los habitantes le dan. En la siguiente tabla se presentan los sectores identificados y la distancia de la estructura habitacional o productiva que se ubica más cercana a las obras del proyecto.

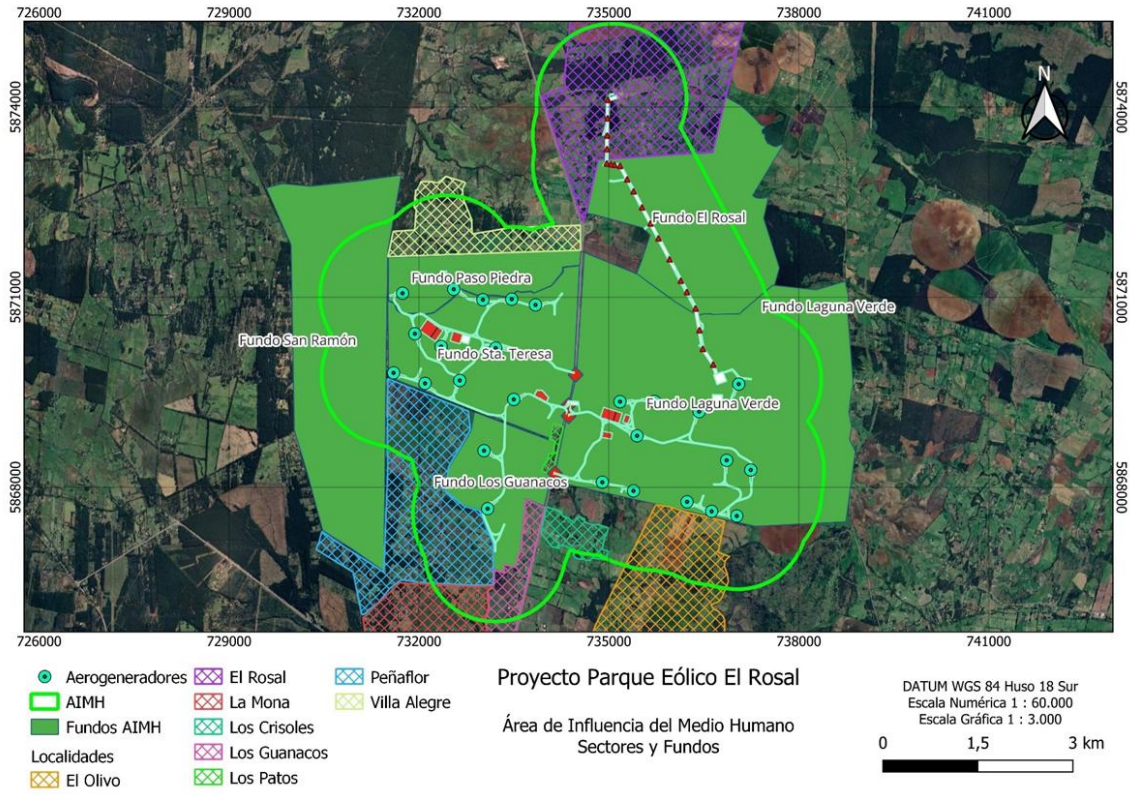
Tabla. Unidades Vecinales y sectores en el AI

Unidad Vecinal	Sector	Distancia con obra o parte más cercana del proyecto	Obra del proyecto
N°23 Los Troncos	Villa Alegre	550 m	AE-07
	Los Patos	760 M	AE-18
	Los Guanacos	652 m	AE-28
	Peñaflor	702 m	AE- 22
	La Mona	1.258 m	AE-28
N°24 El Rosal	El Rosal	255 M	Línea alta tensión
N°25 El Olivo	Los Crisoles	705 m	AE-23
	El Olivo	641 m	AE-26

Fuente: XPE Consult.

38 Ver en: https://transparencia.losangeles.cl

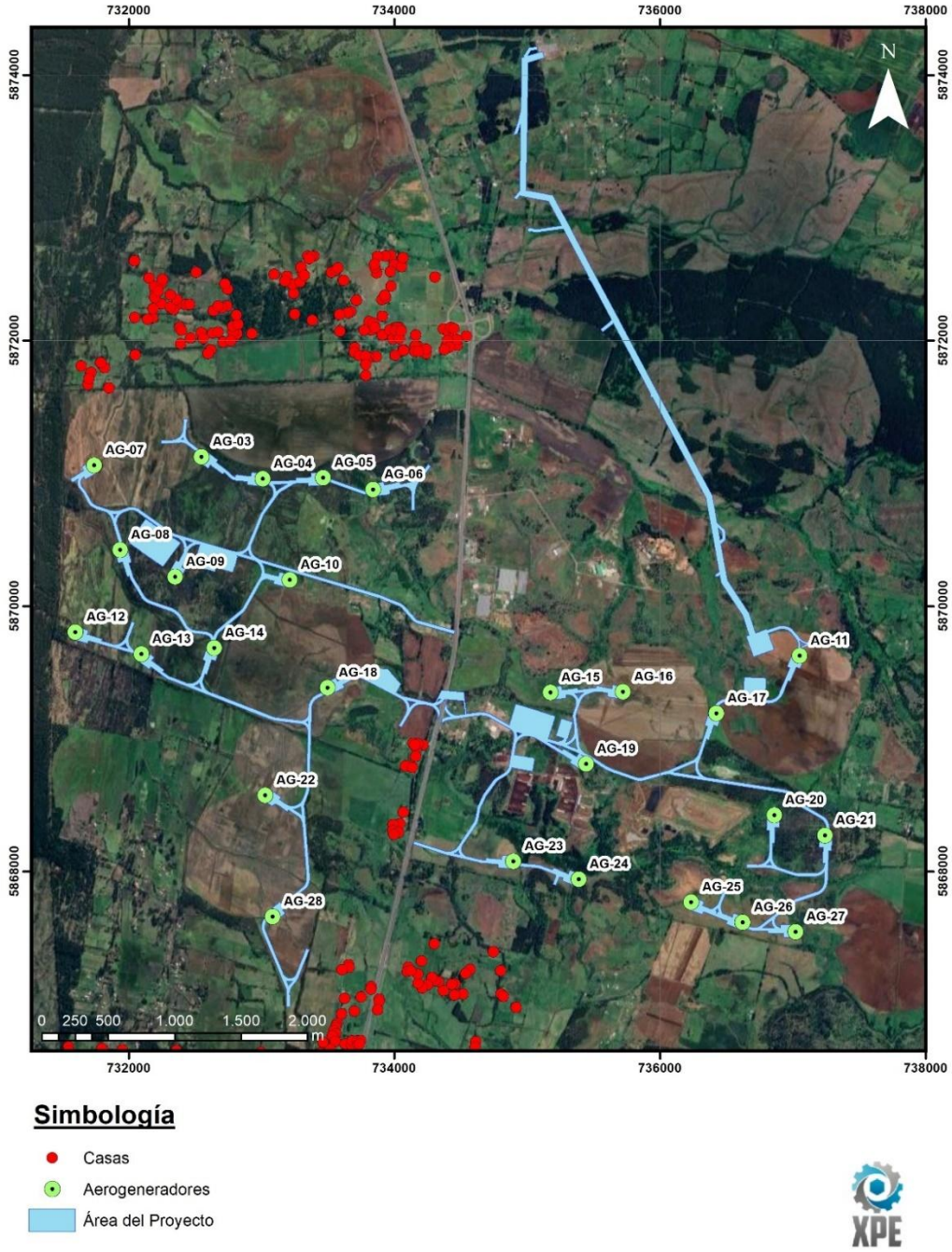
Figura. Área de Influencia del medio humano y relación con Unidades Vecinales y Sectores.



Fuente. XPE Consult.

Asimismo, es importante destacar que el área en donde se proyecta la ubicación de los aerogeneradores corresponde a extensos predios privados con sistema de tenencia de tipo fundo. Estos, mantienen actividades silvoagropecuarias y agroindustriales de gran escala, cerrados al paso de la población. Por ello, se diferencian de los sectores poblados que componen el AIMH.

Figura. Viviendas en el área de influencia del Proyecto



Fuente: XPE Consult.

Lo relevante desde el punto de vista ambiental y normativo no es la distancia absoluta, sino el cumplimiento de los límites máximos de ruido establecidos en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, los cuales están diseñados precisamente para proteger la salud y bienestar de las personas que habitan en sectores rurales.

En el caso del Proyecto Parque Eólico El Rosal, el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria "Estudio de Ruido" demuestra que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores —tanto en las fases de construcción, operación y cierre— se mantienen por debajo de los límites permitidos por la normativa (47 dB(A) para horario nocturno y 50–60 dB(A) para horario diurno, según clasificación rural).
Durante la operación, los aerogeneradores incorporan modos de reducción sonora (SRM) que ajustan automáticamente la potencia acústica según las condiciones de viento (8, 10 y 12 m/s), logrando niveles proyectados entre 39 y 48 dB(A) en los receptores más cercanos (R02–R04), valores comparables al ruido ambiental habitual de zonas rurales.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*
Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.
Observación:
Con respecto a los recursos naturales, se solicita al titular acredite, en forma fidedigna, que no agotará ningún componente del medio ambiente susceptible de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se indica que el presente Proyecto fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el cual es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que permite determinar si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes, proponiendo las medidas necesarias para compensar, mitigar o reparar los impactos significativos, y presentando también compromisos ambientales voluntarios que permiten resguardar los distintos componentes ambientales que puedan verse afectados por el desarrollo de estos proyectos.
También, cabe destacar que todo Proyecto e susceptible de generar impactos, lo importante es identificarlos y minimizarlos lo más posible. En este sentido, el Titular ha evaluado debidamente los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional):

Calidad de Aire

Ruido
Vibraciones
Efecto Sombra Intermitente
Hidrología
Hidrogeología
Suelo (Edafología)
Hongos y Plantas
Fauna Terrestre
Fauna Íctica
Calidad del agua
Biota
Patrimonio Cultural Arqueológico
Patrimonio Cultural Paleontológico
Paisaje
Medio Humano

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).
Al respecto, los impactos evaluados fueron los siguientes:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora

		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		**Suelo (Edafología)**	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
			Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
		Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
			Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
			Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
			Pérdida de individuos de especies endémicas
			Pérdida de individuos de flora no vascular
		Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
			Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
			Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
			Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
			Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales		**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua

	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico –Paisaje	**Visibilidad**	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores
		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: XPE Consult.

Como resultado de la metodología aplicada, no se detectaron impactos significativos en el suelo, las napas subterráneas y flora y vegetación. Sólo se detectaron impactos significativos en la Fauna Íctica correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Las medidas han sido traducidas en Planes de Mitigación, los cuales tienen una forma clara de llevarse a cabo, con indicadores de cumplimiento, seguimiento y reportabilidad, los cuales se pueden revisar en detalle en la Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación en el Anexo 2.8 de la Adenda complementaria.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

Tabla. Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios

Compromiso	Código	Componente

Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	CAV-01	Suelo
Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión	CAV-02	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)	CAV-03	Fauna terrestre
Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)	CAV-04	Fauna terrestre
Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)	CAV-05	Fauna terrestre
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche - Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano
Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)	CAV-14	Sombra intermitente
Monitoreo de nivel freático	CAV-15	Hidrogeología
Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	CAV-16	Vibraciones
Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna	CAV-17	Ruido
Programa de Educación Ambiental	CAV-18	Biodiversidad
Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	CAV-19	Campos electromagnéticos
Monitoreo de Ambientes Relevantes	CAV-20	Flora y vegetación

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de solo un impacto significativo, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios para los impactos no significativos, dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.

No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.

La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.

Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.

Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.

Observación:
El titular establece un plan de mitigación para el mantenimiento de los caminos internos que no están asfaltados y en su mayoría corresponden a material de ripio lo que genera material particulado, especialmente, polvo por el tránsito de maquinaria. Frente a esto el titular ofrece la aplicación de Supresor de Polvo; pero no especifica el producto en particular que utilizará, esto para poder analizar la real efectividad del producto, considerando que es una zona en calidad de sequía, déficit hídrico y con temperaturas que superan los 30°, en verano, lo que agudiza la problemática del polvo en los caminos., se pide al titular describir el producto a utilizar para verificar su efectividad y aumentar la frecuencia de la aplicación, sobre todo en meses de primavera y verano.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para tales efectos se indica que el Titular en la Adenda Complementaria presentó una actualización del Plan de Mantención de Caminos (Anexo 5.1 Adenda Complementaria) que se ingresó originalmente en el Anexo 1.8 del EIA y, por lo tanto, se aclara que, el Proyecto contempla la implementación de un plan de mitigación para el mantenimiento de caminos internos, las que incluyen:

Fase de construcción

Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.

Humectación de una longitud de 3,8 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Humectación de terraplenes.

Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 37,98 km de caminos internos.

Fase de operación

Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.

Humectación de una longitud de 0,53 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 40,73 km de caminos internos.

Fase de cierre

Limitación de velocidad de desplazamiento de los vehículos al interior del Proyecto.

Humectación de una longitud de 1,64 km de caminos internos con agua tratada proveniente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Aplicación de un supresor de polvo tipo biodegradable (u otro disponible en el mercado) por riego superficial en una longitud de 39,62 km de caminos internos.

A continuación, se detallan las actividades mencionadas.

Restricción de la velocidad al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico

El Proyecto contará con lineamientos de conducción vehicular interna, en el cual se encontrarán incorporadas, entre otras, variables de límites de restricción de desplazamiento vehicular de 30 km/h al interior de los caminos proyectados del Parque Eólico, medida que aplicará tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

Humectación de caminos internos

La forma de disposición final del efluente tratado en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para las tres fases del Proyecto corresponderá a la humectación de caminos, esto conforme al Permiso Ambiental Sectorial 138 que se presenta en el Anexo 2.1 de la Adenda Excepcional. De acuerdo a este documento, se requiere de la humectación de las siguientes longitudes de caminos, según fase del Proyecto para cubrir la oferta máxima de agua tratada y asegurar la continuidad de la operación del sistema de tratamiento y disposición final de aguas servidas:

Tabla. Longitud de humectación según demanda de agua para todas las fases

Fase	$\boldsymbol{Q_{md}}$ (peak) [m³/día]	$\boldsymbol{L_{H_{min}}}$ [km]
Construcción	67,5	3,28
Operación	11,0	0,53
Cierre	33,8	1,64

Fuente: Tabla 7 PAS 138 de la Adenda.

Para la humectación de caminos se considera una frecuencia mínima de dos (2) descargas por día, para humectar una capa de 5cm de espesor con una efectividad de abatimiento de 75% en una calzada de 4m de ancho.

Aplicación de supresor de polvo biodegradable en caminos internos

Como medida de estabilización de la red de caminos y accesos del proyecto, se considera la aplicación un supresor de polvo tipo biodegradable mediante riego superficial en las siguientes longitudes de caminos, según fase:

Tabla. Longitud de aplicación de supresor de polvo en caminos internos

Fase	$\boldsymbol{L_{H_{min}}}$ [km]
Construcción	29
Operación	32,37
Cierre	31,26

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Esta actividad se realizará por medio de camión aljibe. Además, y luego de aplicación del supresor de polvo se contempla el perfilamiento de caminos mediante uso de motoniveladora y rodillo compactador, de tal manera de asegurar la correcta formación de la costra superficial. Se estima la aplicación de una dosis de 3 kg/m2 de producto, donde cada litro de solución podrá disolver hasta 1,5 kg de supresor de polvo a granel, esto con una frecuencia de 1 vez/6 meses. No obstante, lo anterior, siempre se seguirán las dosificaciones recomendadas por el fabricante del producto.

La periodicidad de ejecución de las medidas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Periodicidad de ejecución

Tipo de actividad	Todas las fases

	Frecuencia[39]
Aplicación de Supresor de Polvo – Ejes principales de la red de caminos del proyecto	1 vez/6 meses mediante un camión aljibe

Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Por otro lado, en la siguiente tabla, se presenta la frecuencia de mantención de las medidas del Plan de Mantención de Caminos.

Tabla. Frecuencia de mantención

Tipo de actividad	Todas las fases
Inspección Preventiva	Mensual
Mantención correctiva	Bajo requerimiento

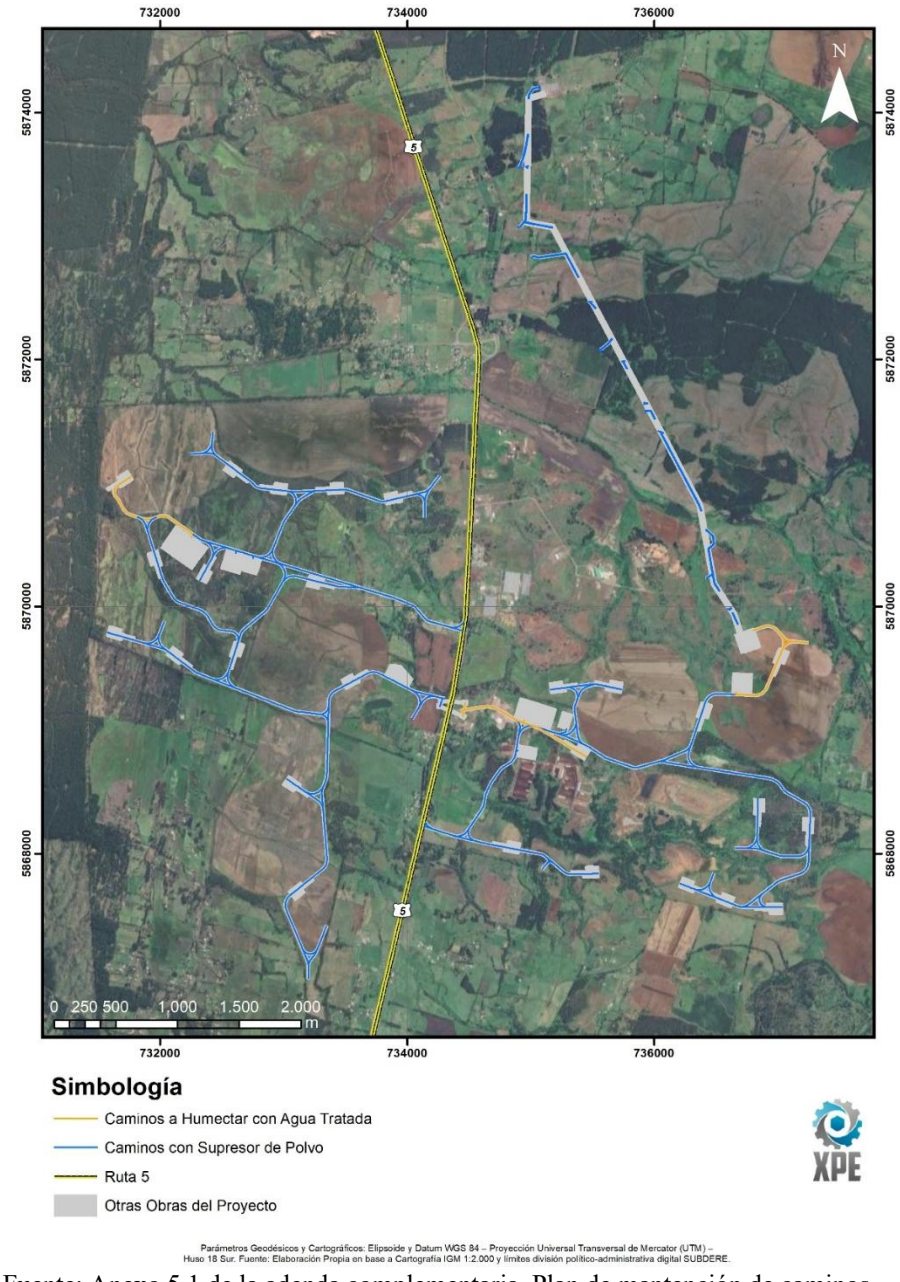
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Sin perjuicio de lo anterior, se aplicarán estas medidas con anterioridad a la frecuencia antes mencionada, en caso de que se detecte deterioro del producto en algún camino, durante una inspección preventiva, que requiera de la aplicación de las medidas mencionadas previamente, tales como ahuellamientos o calaminas debido al constante tránsito de vehículos.

En la siguiente figura, se presentan los caminos a los cuales les será aplicada la humectación y supresor de polvo (ver KMZ en Anexo 1.4 de la Adenda Complementaria).

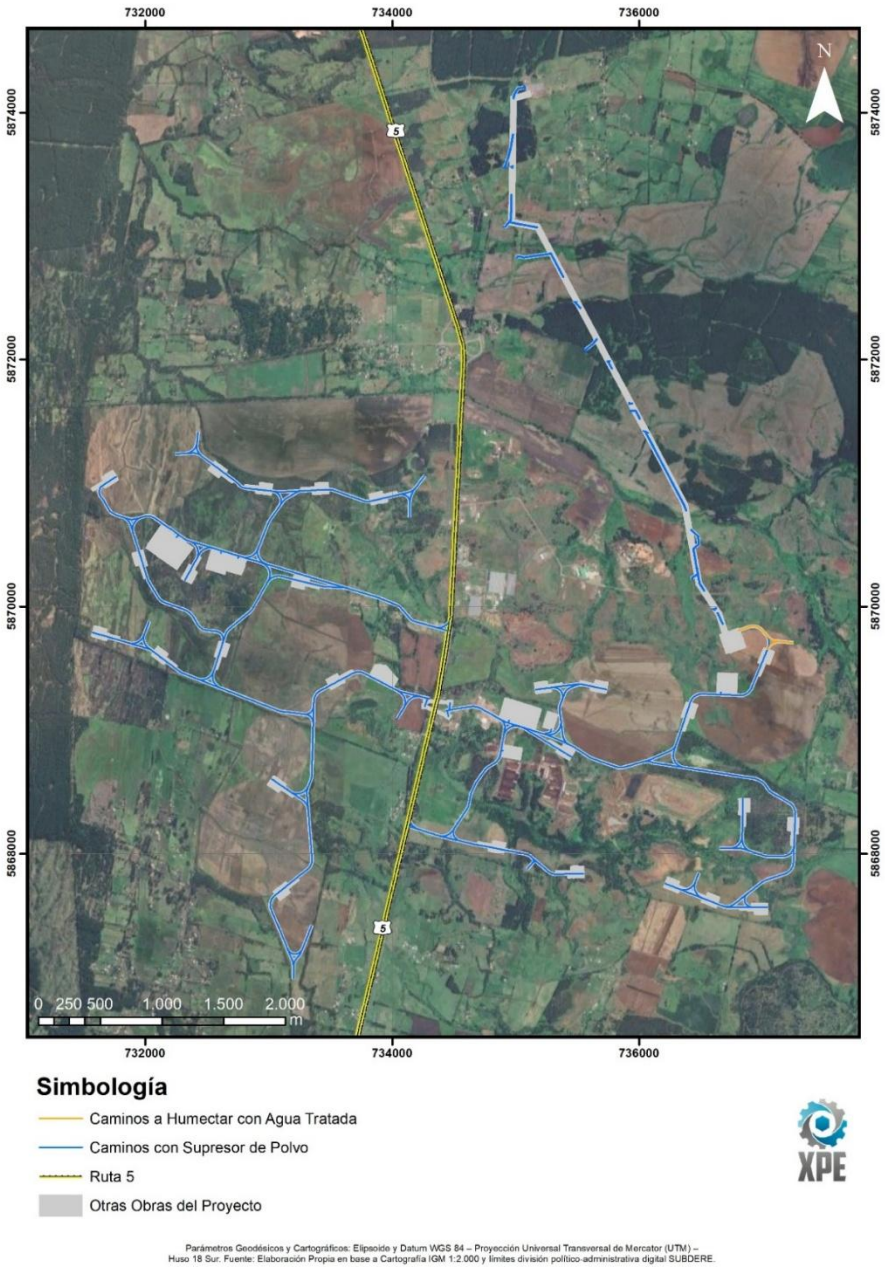
39 Estas medidas no serán aplicadas en meses de invierno.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de construcción



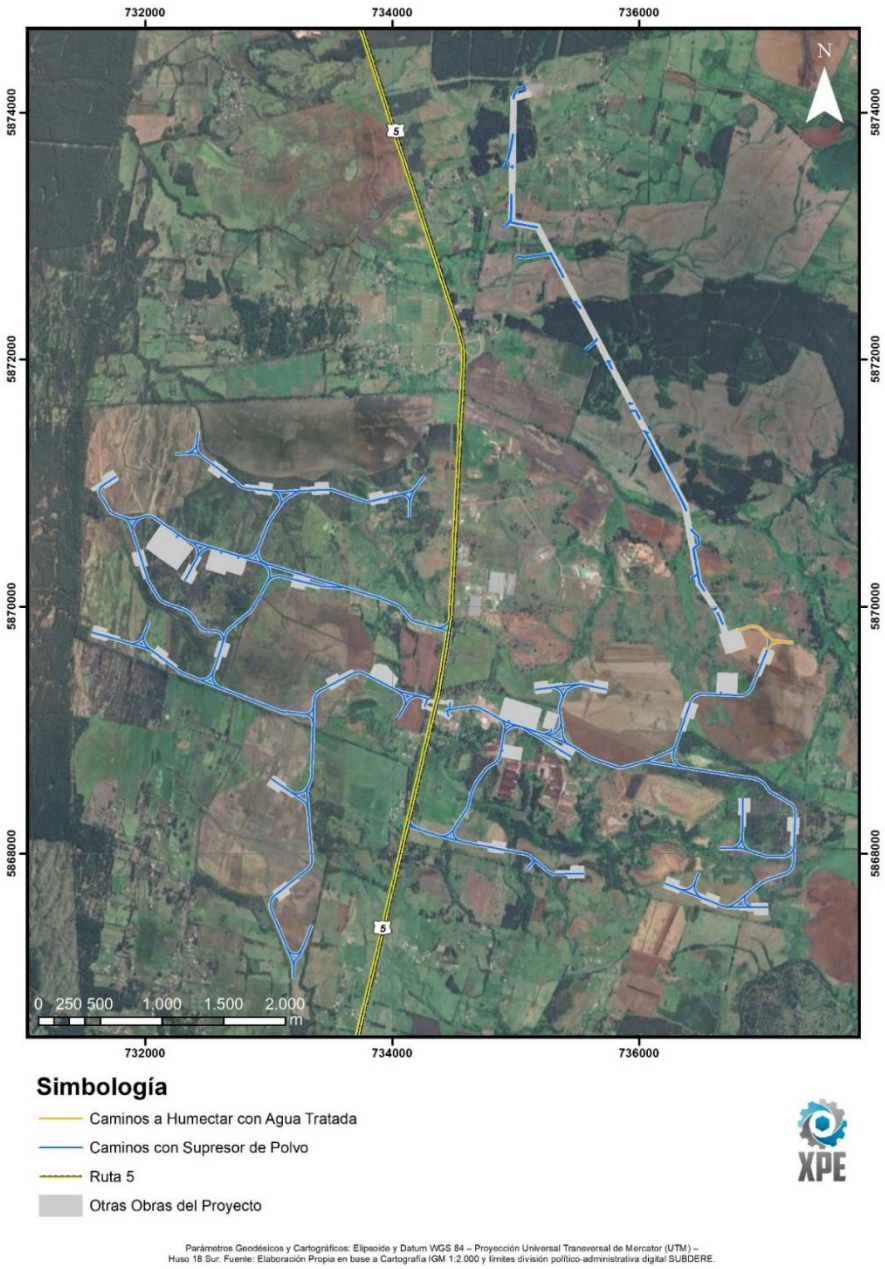
Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de operación



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Figura. Red de caminos del Proyecto-Fase de cierre



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Humectación de terraplenes

Esta actividad se realizará solo duranta la fase de construcción del Proyecto. Se requerirá de agua para la humectación de terraplenes para su compactación, para evitar la emisión de material fino en suspensión. Al igual que para la humectación de caminos el agua requerida para esta actividad corresponderá al agua tratada obtenida desde las plantas de tratamiento de aguas servidas del Proyecto. La aplicación se realizará mediante camión aljibe.

El Plan de Mantención de Caminos se presenta en detalle en el Anexo 5.1 de la Adenda Complementaria.

Observación:

Los trastornos del sueño no son una patología grave en sí misma, pero tienen serias implicaciones en la vida diaria. Se solicita que se demuestre que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no provocará trastornos en el sueño de las personas que viven en el área de influencia en donde se emplazará este proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a lo consultado, el titular del proyecto en un principio, realizo una revisión bibliográfica. A partir del análisis de la evidencia científica internacional (Drumbille et al. 2021) indica que no se ha encontrado una relación de causalidad entre el trastorno del sueño y la operación de parques eólicos. La evidencia sugiere que las quejas reportadas están asociadas a factores perceptuales (molestia por la presencia del parque) y no directamente al nivel de ruido. Por lo tanto, se concluye que la afectación corresponde más a una percepción de la población que a una causalidad demostrada por el ruido.

En la Tabla a continuación, se encuentra el detalle de las fuentes bibliográficas consultadas.

Tabla. Fuentes bibliográficas-Trastorno del sueño

Título	Autor(es)	Año	Tipo	Principales conclusiones y comentarios
Health effects of wind turbine noise and road traffic noise on people living near wind turbine	Radun, J., H. Maula. P. Saarinen, J. Keranen, R. Alakoivu & V. Hongisto	2022	Artículo científico	Se investiga a través de encuestas los síntomas y enfermedades autoinformados asociados a los parques eólicos y al tráfico vehicular. El nivel más alto de sonido de la turbina eólica solo se asoció con una mayor probabilidad de informar molestias por el ruido de la turbina eólica y no con la notificación de otros síntomas o enfermedades crónicas. La exposición al tráfico parece merecer atención, especialmente si los niveles diurnos superan los 55 dB (que es el valor regulado). Los efectos sobre la salud de los parques eólicos parecen limitarse a la molestia del ruido en áreas donde todos los residentes están expuestos a niveles de sonido inferiores a 40 dB.

Wind turbines and adverse health effects: Applying Bradford Hill´s criteria for causation	Drumbille, A., R. McMurtry & C. Krogh	2021	Artículo científico	Los criterios de Bradford Hill (BH) se han utilizado ampliamente para establecer la causalidad entre un agente ambiental y el riesgo de enfermedad o discapacidad, pero aquí se aplican para evaluar la relación entre el Ruido por Turbinas Eólicas y los Efectos Adversos para la Salud (EAS). Los nueve criterios incluyen la fuerza de la asociación, consistencia, especificidad, secuencia temporal, gradiente biológico, plausibilidad, coherencia, evidencia experimental y evidencia análoga. Se utilizó literatura revisada por pares y otra publicada que describe estudios clínicos, con animales y de laboratorio, testimonios y experiencias informadas, y fuentes de Internet. Concluye que el sonido provocado por las turbinas, el cual fue evaluado en diversos estudios entre 17 m y dentro de 10 km en torno a las turbinas, es autoinformado entre quienes viven más cerca de ellas, como generador de una calidad de vida general, física y ambiental significativamente más baja, así como una calidad del sueño y niveles de energía autoinformados más bajos.

Fuente: Anexo 4.1 Adenda Ciudadana Parte 3.

Por otra parte, cabe señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Por lo tanto, considerando que los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, diseñada precisamente para evitar efectos adversos sobre la salud humana, incluyendo trastornos del sueño, se concluye que la operación del Proyecto no generará alteraciones significativas en el descanso o calidad de vida de los habitantes del área de influencia.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los

antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Los sonidos se pueden percibir como incómodamente fuertes, desagradables, atemorizantes o dolorosos, por la población en general; pero aumenta significativamente en las personas con trastornos del espectro autista (TEA). Como los aerogeneradores provocan impacto acústico, se solicita al titular que demuestre científicamente, que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no afectará a las personas con trastornos del espectro autista (TEA).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular entiende la preocupación de ciudadanía respecto de la acusticofobia, sin embargo, es importante aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales asociados a un proyecto, como lo son las alteraciones al suelo, agua, aire, flora, fauna y la calidad de vida de la población en términos de factores tangibles y medibles. Esto se realiza conforme a la Ley N°19.300 y su Reglamento, los cuales definen que los proyectos deben someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) dependiendo de los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) que estos puedan generar.

La acusticofobia, al ser una condición psicológica específica, no está contemplada dentro de los ECC que obligarían a la realización de un EIA. Estos ECC se centran en aspectos físicos, como emisiones de ruido, vibraciones o contaminantes que puedan afectar la salud y el bienestar de la población de manera medible. Por lo tanto, la realización de un estudio para identificar si el Proyecto afectará a personas con trastornos del espectro autista no es parte del marco legal del SEIA.

Para poder asegurar que el Proyecto no generará efectos significativos sobre las personas, el Titular ha desarrollado los siguientes estudios:

Anexo 4.12 Estudio de Campos Electromagnético (Adenda)
Anexo 4.16 Estimación de emisiones (Adenda)
Anexo 4.17 Modelación de emisiones (Adenda)
Anexo 4.3 Ruido (Adenda Complementaria)
Anexo 4.5 Shadow flicker (Adenda Complementaria)

Los resultados de estos estudios señalan que las emisiones a generar no superarán la normativa primera vigente y, por lo tanto, no se generará un riesgo para la salud de la población a causa del Proyecto.

No obstante, lo anterior, el titular del proyecto ha propuesto compromisos voluntarios que van más allá de lo que exige la normativa. Estos compromisos, se encuentran recogidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, e incluyen medidas para facilitar la comunicación y la convivencia respetuosa durante la fase de construcción y operación del proyecto. Dentro de estos se destaca el CAV-07 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Construcción, que promueve capacitaciones y charlas de inducción para asegurar que los trabajadores y contratistas mantengan una relación respetuosa con las comunidades y el entorno y, el CAV-11 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación que asegura que se mantenga una comunicación constante con las comunidades sobre los efectos del proyecto, incluyendo aspectos como el monitoreo de ruido y sombra intermitente, proporcionando canales de diálogo directo.

Además, se propone el CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo que permitirá garantizar que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con el ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:
Los ruidos molestos pueden hacer que los niños pierdan la concentración mientras estudian. En el caso de los bebés y los niños que están aprendiendo a hablar, un entorno ruidoso les puede dificultar la comprensión del habla. Como los aerogeneradores provocan impacto acústico, se solicita al titular que demuestre científicamente que el ruido provocado por el Proyecto Eólico El Rosal, no afectará la concentración de los niños, adolescentes y jóvenes que estudian como tampoco a los bebés que están aprendiendo a hablar.
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a las emisiones de ruido y su relación con la molestia, primeramente, es importante señalar que el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente es una norma primaria de emisión de ruido, cuyo propósito es resguardar la salud y el bienestar de las personas frente a la exposición a fuentes de ruido ambiental. En este contexto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha demostrado el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en dicha norma, tanto en horario diurno como nocturno, conforme a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) y su correspondiente Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional).

Respecto a la evaluación de las emisiones de ruido que podrían generarse durante la fase de operación del proyecto, se realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). En base a esta clasificación, se aplicaron los límites máximos permisibles de ruido, es decir, el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, eligiendo siempre el criterio más restrictivo.

Para proyectar el ruido durante la operación del parque, se utilizó la metodología del Método Nórdico NORD 2000. Este método permite representar con precisión la propagación del ruido de los aerogeneradores en condiciones atmosféricas complejas.

De este modo, el modelo consideró la velocidad efectiva del sonido (que combina la velocidad del sonido en el aire con la velocidad del viento), lo cual permite simular la dispersión del sonido en diversas condiciones atmosféricas, incluyendo factores como las turbulencias y las características del terreno.

Además, para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles, se ajustó la potencia acústica del fabricante utilizado como referencia, manteniendo un nivel máximo de 112.7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

El Área de Influencia (AI) del proyecto se determinó con el objetivo de identificar posibles cambios respecto a la situación base de ruido y vibraciones. La delimitación de esta área considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido en el sector. Este criterio se aplica para asegurar que se evalúe cualquier asentamiento humano que pudiera verse afectado por el aumento de los niveles acústicos.

En base a la proyección realizada, la distancia que se consideraría límite para el área de influencia (radio a partir de la fuente de ruido) es de 1.300 metros para las actividades al interior del parque y de 900 metros para las actividades de construcción de la LAT. Es importante destacar que estos cálculos determinan la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por concepto de aire o suelo.

Los resultados del estudio demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el "*Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales*" (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

El proyecto utiliza configuraciones de operación (Sound Reduction Modes o SRM) que permiten modular la potencia de los aerogeneradores para reducir sus emisiones sonoras según las condiciones de viento, su dirección y el horario normativo (diurno o nocturno).

De esta manera, el sistema de control ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador. Aunque esto implica que se produzca menos energía, se logra emitir un menor nivel de presión sonora específico (expresado en dB(A)), asegurando el cumplimiento de la norma en todos los receptores.

La gestión es integral a nivel de parque, las configuraciones se definen considerando la contribución acústica conjunta de múltiples aerogeneradores sobre los receptores más sensibles. Así, el sistema puede aplicar reducciones selectivas o incluso apagados puntuales cuando sea necesario para cumplir con los límites, priorizando siempre la máxima producción compatible con la normativa vigente.

Además, este sistema registra en tiempo real (generando trazabilidad digital) la velocidad y dirección del viento, el estado operativo y los modos SRM aplicados, permitiendo ajustes dinámicos ante cualquier cambio ambiental u operativo.

Para demostrar este cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA, respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido (ver Anexo 1.4 Adena Excepcional).

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

El nivel de ruido, que, aunque cumpla con la norma, es permanente, persistente y muy molesto; ya que, se produce durante las 24 horas de los 7 días de la semana. ¿Por qué el titular tiene el derecho de decidir por la comunidad, vivir por ejemplo este ruido permanente? ¿El titular, en este caso, no considera que vivir con ruidos permanente, persistente y muy molesto van en sentido contrario de lo que requiere la población? ¿No es ésta una forma de afectar la población?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Titular comprende y valora la preocupación expresada por la comunidad respecto a la posible percepción de ruido continúo asociado a la operación del Proyecto Parque Eólico El Rosal. En este sentido, es importante precisar que el ruido generado por los aerogeneradores no es constante ni uniforme a lo largo del tiempo, sino que depende directamente de la velocidad y dirección del viento, de modo que los niveles acústicos varían naturalmente durante el día y entre estaciones.

El Proyecto ha sido evaluado conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de carácter primario, cuyo propósito es proteger la salud y el bienestar de la población frente a emisiones acústicas. Esta norma establece límites máximos permisibles que garantizan que las personas no estén expuestas a niveles de ruido que puedan afectar su descanso o calidad de vida, dado que la norma regula las emisiones de ruidos, en horarios diurno y nocturno, siendo más estricta durante el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) con la finalidad de proteger el descanso.

El cumplimiento de estos límites fue demostrado en el Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), así como en el Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), los cuales muestran que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores del área de influencia se mantienen por debajo de los valores establecidos por la autoridad ambiental, tanto en periodo diurno como nocturno y en todos los rangos de velocidad de viento. Ello mediante la aplicación de medidas de diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11.

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	**Detalle**
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). Mediciones en terreno. Elaboración de informe y planillas técnicas. Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia." Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipuladas en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo.

	Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

Observación:

Según el EIA del titular no existe ningún lugar religioso en el área de influencia; no obstante, existe una capilla católica no identificada por el titular (la línea base del titular). Esta capilla está ubicada al lado de la escuela El Rosal y al lado de la carretera 5 Sur. En esta capilla se realizan misas y encuentros de niños que practican la fe católica. Se solicita al titular, que demuestre, que el efecto ruido, efecto sombra y otros, provocados por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no afectará a la comunidad cuando realicen encuentros, misas y oraciones en esta capilla.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La línea de base complementaria del medio humano que forma parte de la presente adenda (ver Anexo 4.8 de la Adenda), considera la identificación y caracterización de la infraestructura en cada uno de los sectores que forman parte del área de influencia. Dentro de la infraestructura que corresponde al sector El Rosal, se encuentra la capilla señalada en la observación. Esta capilla está considerada como receptor (RPE026) por parte de los estudios de ruido. Al respecto cabe señalar que la infraestructura se ubica a 1.500m de distancia del aerogenerador más cercano, gracias a lo cual no tendrá afectación por ruido y sombra. Además, la obra más cercana corresponde a la línea de transmisión, distante a 930m. La interacción con esta obra se acota a la fase de construcción en que se cumplirá con la norma de emisión de ruido. De esta manera, es posible determinar que la capilla de El Rosal no tendrá afectación con las obras, partes y acciones del proyecto.

Figura. Capilla El Rosal (Campaña de terreno diciembre 2023 – marzo 2024)



Fuente: Anexo 4.8 de la Adenda I, Línea de Base Complementaria de Medio Humano.

Observación:

Según el EIA del titular existe una escuela rural, denominada El Rosal que no está operativa. Al respecto, se informa, que esta escuela está en comodato de JJVV El Rosal y se utiliza para realizar catequesis de los niños, reuniones de JJVV, reuniones de la Agrupación Ambiental Villa Alegre – El Rosal, etc. Se solicita al titular, que demuestre que el efecto ruido, sombra y otros, provocados por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no afectará a la comunidad cuando realicen reuniones, en este lugar.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

A continuación, se da respuesta a las consultas presentando los resultados de cada uno de los estudios por los que se solicitan aclaraciones.

Shadow flicker o efecto sombra

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

Para este estudio se utilizó el software WINDPRO y se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores que podrían tener algún grado de afectación por la sombra parpadeante, generada por el funcionamiento de los aerogeneradores en la fase de operación del Proyecto. Cabe señalar que, en el área de estudio, no existen proyectos eólicos actualmente en fase de operación, construcción o con RCA, por ende, no se evalúan los efectos acumulativos que puedan surgir de la operación conjunta (efecto sinérgico).

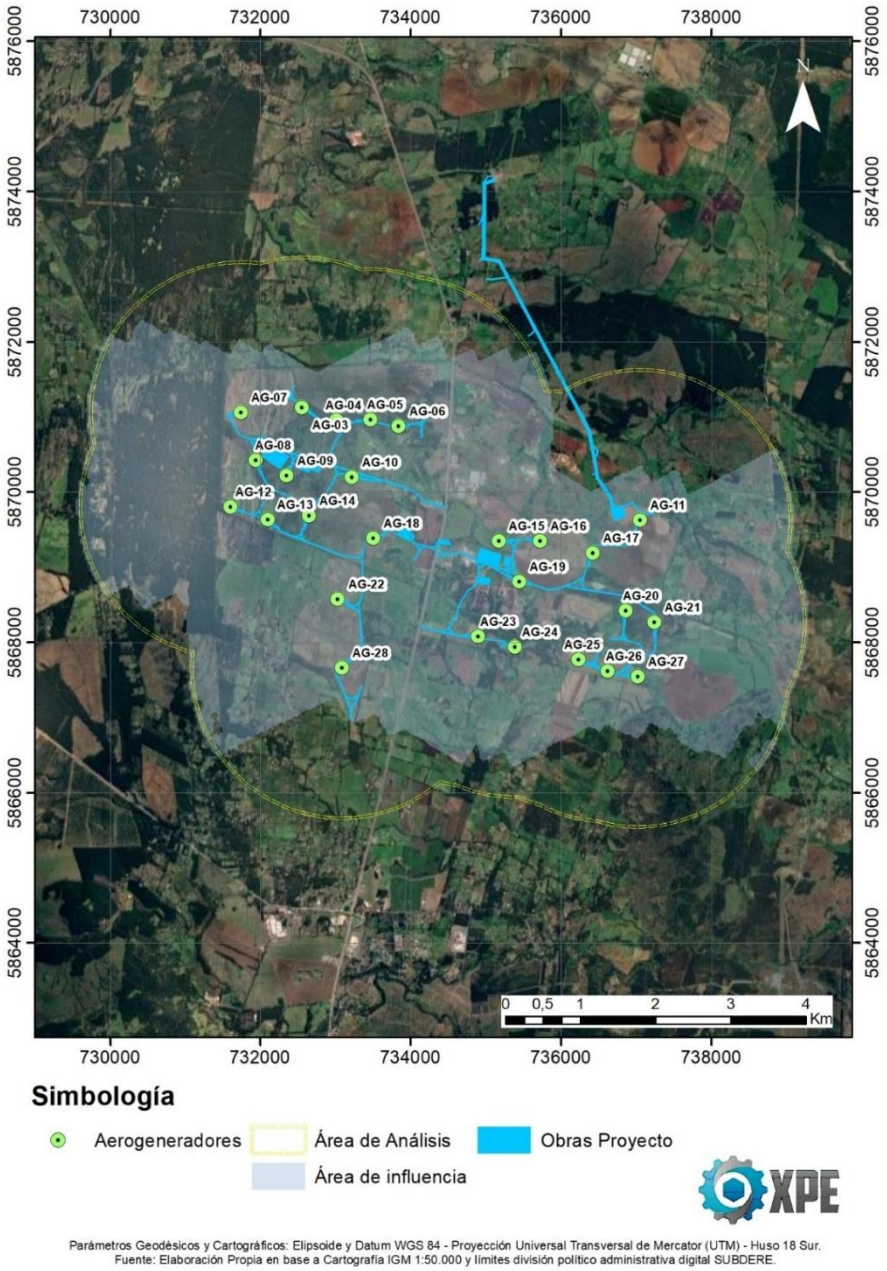
Para el estudio del efecto Shadow Flicker existen dos escenarios que son de interés:

Escenario astronómico más desfavorable: Modelo teórico denominado el “peor caso”, que corresponde a la duración máxima astronómicamente posible, según el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado (sin nubosidad), la superficie del rotor perpendicular a los rayos del sol y todos los aerogeneradores están en operación todas las horas del año.

Escenario astronómico real: Asimilable a la operación del Proyecto, que corresponde a la duración meteorológicamente probable. Considera las condiciones atmosféricas habituales, es decir, tiempos de operación de los aerogeneradores en función de la dirección y velocidad de viento y las horas de sol.
En este sentido, la guía técnica alemana señala que, para la evaluación de su impacto, "*el efecto de la proyección de intermitencia no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado (…) no supera las 30 horas por año calendario ni los 30 minutos por día calendario*", especificando en su punto 3 "– Evaluación –", lo siguiente:
"*3.1 Valores referenciales de emisiones para la duración anual del sombreado*:
Debe garantizarse que no se supere la duración máxima astronómicamente posible de sombreado de 30 horas por año calendario. Si se superan los valores, debe garantizarse el cumplimiento de estas indicaciones por medidas apropiadas. Al utilizar un sistema automático de desconexión que no considere parámetros meteorológicos, debe lograrse a través de este limitar la duración máxima astronómicamente posible a 30 horas por año calendario. Si se utiliza un sistema automático que considere parámetros meteorológicos (por ejemplo, la intensidad de la luz solar), la duración efectiva de sombreado debe limitarse a 8 horas, valor asociado al escenario astronómico real".
De lo anterior se desprende que, si se supera el valor anual recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable), y si se considera un sistema de desconexión con sensor meteorológico, se debe analizar el escenario astronómico real, pues los aerogeneradores deberán limitarse considerando la duración meteorológicamente probable de su sombreado.
"*3.2 Valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado:*
E*l valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado corresponde a 30 minutos. Este valor rige como duración máxima astronómicamente posible de sombreado para las instalaciones proyectadas (…). Si este valor referencial se supera en mínimo tres días, debe garantizarse la limitación de la duración del sombreado diario a 30 minutos por medidas apropiadas*".
De lo anterior se desprende que, si se supera el valor diario recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable) en más de tres días, se deberá considerar una medida que, en suma, restringa la operación de los aerogeneradores. Cabe tener presente que, estos valores consideran un escenario de baja probabilidad de ocurrencia.
Conforme los valores referenciales anteriores, para determinar el cumplimiento respecto de la guía técnica alemana, se requiere como primer paso analizar los resultados del escenario astronómico más desfavorable, para la duración anual y diaria de la sombra, respecto de los límites sugeridos de exposición para cada uno:
Límite anual recomendado: 30 h/año.
Límite diario recomendado: 30 min/día.
Sólo en caso de que se supere el escenario astronómico más desfavorable, se debe analizar el escenario astronómico real para la duración anual de la sombra, respecto del límite sugerido de exposición para este:
Límite anual recomendado: 8 h/año.
Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor. Dado que el espesor del aspa no es constante en toda su extensión, sino que disminuye hacia la punta de la misma, debe calcularse y emplearse

A partir de lo cual se obtiene que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km:
A continuación, en la siguiente Figura se muestra el área de análisis resultante.

Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Las características de los aerogeneradores considerados dentro del diseño del Parque Eólico se listan en la tabla a continuación:

Tabla. Características de los Aerogeneradores modelados para el Proyecto.

Detalles de Aerogenerador	
Empresa	Estándar
Tipo/Versión	Médelo Tipo

Potencia nominal	6.600,0 kW
Diámetro de rotor	170,0 m
Torre	Tubular
Conexión a la red	50/60 Hz

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 156 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

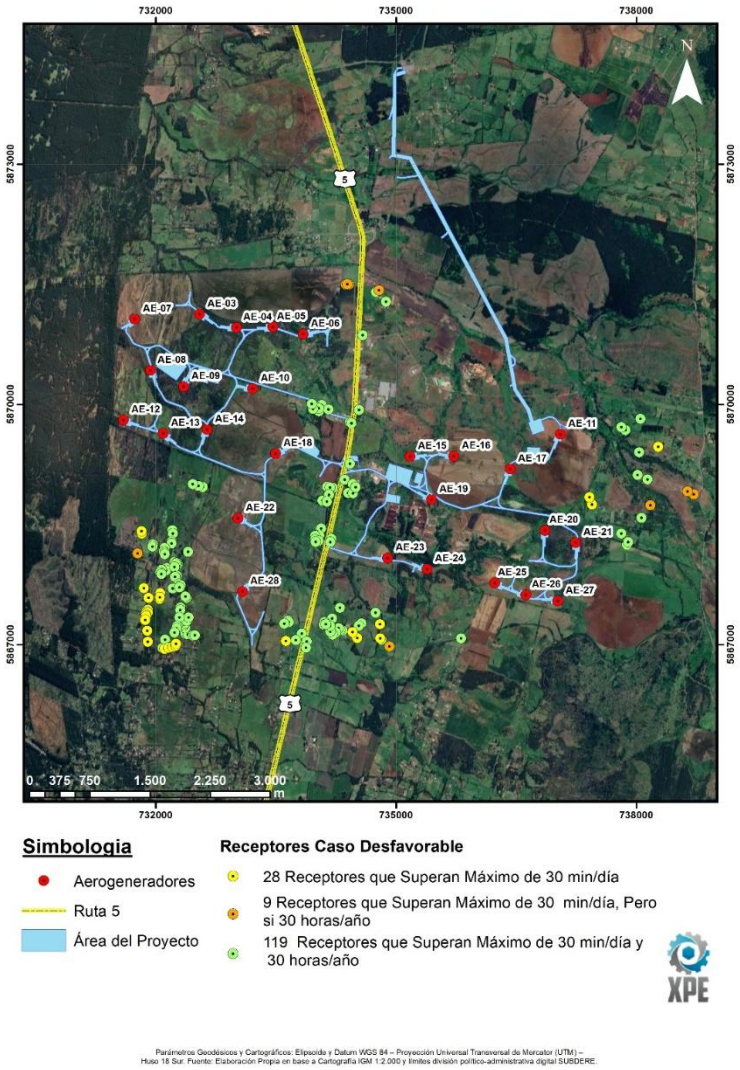
Hay 119 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.

Hay 28 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.

Hay 9 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

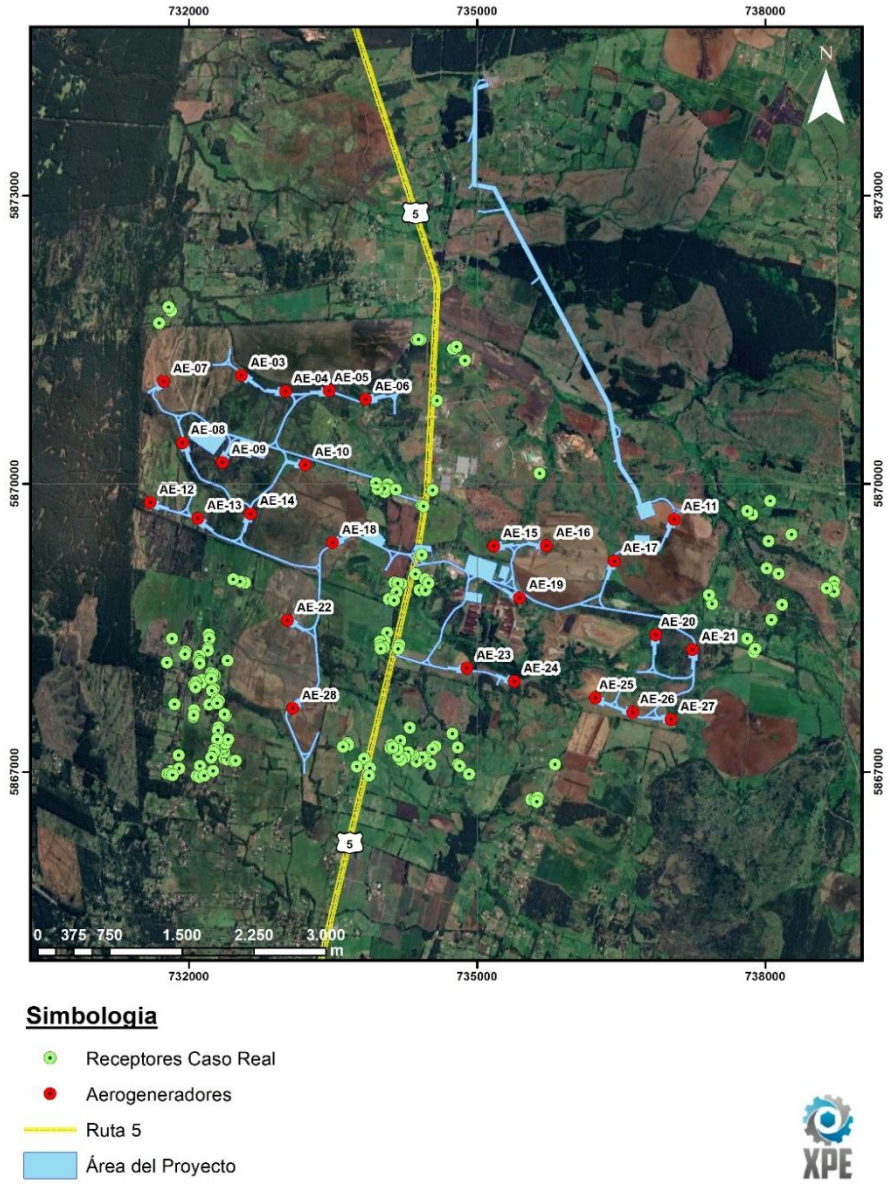
Escenario Astronómico Real: son 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Figura. Ubicación 156 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Fuente: Adenda I.

Figura. Ubicación 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: XPE Consult.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal".
Por lo tanto, y con la implementación del Sistema de Detención Automático el Proyecto no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto sombra provocado por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.
En resumen, la modelación mostró que sin medidas se podría superar el límite de sombra permitido. Por lo tanto, se implementará un Sistema de Apagado Automático (SDT) en los aerogeneradores. Este sistema monitorea las condiciones y apaga la turbina si la sombra proyectada hacia la escuela está a punto de superar el límite de seguridad. Con esto, se garantiza que la escuela no será afectada por este fenómeno.
Ruido
Los receptores evaluados corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en los alrededores del proyecto, los cuales se homologan a Zona Rural por estar fuera del límite urbano según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Dicho lo anterior, el límite máximo permisible se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A) o los máximos permisibles de Zona III [65 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en periodo nocturno] (ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria).
El frente de construcción se evaluó durante el periodo diurno y nocturno, estableciendo 2 situaciones de modelación de acuerdo con las actividades propias de cada periodo. De acuerdo con el modelo de propagación sonora, se presentarían superaciones a los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA sobre algunos receptores en el área del parque y LAT, por lo que se establecieron medidas de control, las cuales corresponden a barrera acústica móvil y restricción de maquinaria, una vez aplicadas las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, según lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA.
Para la fase de operación se consideró el aporte de fuentes fijas, las cuales corresponden a los aerogeneradores y a la LAT. En esta fase se evaluó con las fuentes en horario diurno y nocturno. Los niveles proyectados en el modelo de propagación sonora generan superaciones por sobre los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA en horario diurno y nocturno, por lo que implementaron medidas de control, por lo que los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

Para el caso de vibraciones, las proyecciones no superarán los límites establecidos por la normativa "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" para los receptores cercanos al área de construcción del parque eólico ni a las cercanías de la línea de transmisión.
Dicho lo anterior, los resultados de las proyecciones de nivel de presión sonora y vibraciones respectivos del estudio, considerando las medidas de control propuestas para los receptores, arrojan niveles por debajo de los límites máximos permitidos tanto para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, por tanto, se puede afirmar que, según la información contenida en este estudio, el desarrollo del proyecto "Parque Eólico El Rosal" no generaría un impacto significativo en los receptores cercanos.
Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto del ruido y vibraciones no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.
Campos electromagnéticos
De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar

principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[40]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[41]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en siguiente Tabla, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la Tabla es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el normas chilenas e internacionales, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma (pliegos técnicos normativos (RPTD) N°10 capítulo 5.1.9). Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni*

40 International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.

41 Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

Existe una parcela ubicada en el Loteo El Rosal que se usa, frecuentemente, para encuentros de sacerdotes Agustinos y encuentro familiar para realizar oraciones de fe católica y lecturas espirituales, en donde solo se debe escuchar el silencio y canto de las aves. Se solicita al titular, que se demuestre que el efecto ruido, sombra y otros, provocados por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no afectará a este grupo humano, sacerdotes, jóvenes, familia y amigos cuando realizan sus retiros espirituales.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La línea de base complementaria que se presenta en esta adenda (ver Anexo 4.8) contempla la caracterización detallada de su área de influencia, la que se compone de ocho sectores entre los que se encuentra El Rosal. La caracterización incluye la ubicación e identificación de infraestructura relacionada con el uso del territorio. En específico no se ha determinado el uso de cada uno de los predios y, por ende, no se identifica la parcela señalada en la observación. Sin embargo, según la disposición de las obras del proyecto, es posible determinar que el sector El Rosal se encuentra distante a 1.500m del aerogenerador N°6 que es el más cercano. Por otra parte, las obras que se contemplan en el sector, que refieren a la línea de transmisión, se acotan a la fase de construcción y cumplirán con la normativa de emisión de ruidos.

A continuación, se da respuesta a las consultas presentando los resultados de cada uno de los estudios por los que se solicitan aclaraciones.

Shadow flicker o efecto sombra

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que se realizó una actualización del estudio de sombra intermitente o shadow flicker, debido a los ajustes del layout del Proyecto, considerando que el parque eólico operará con un total de 26 aerogeneradores. Este estudio actualizado se adjunta en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria.

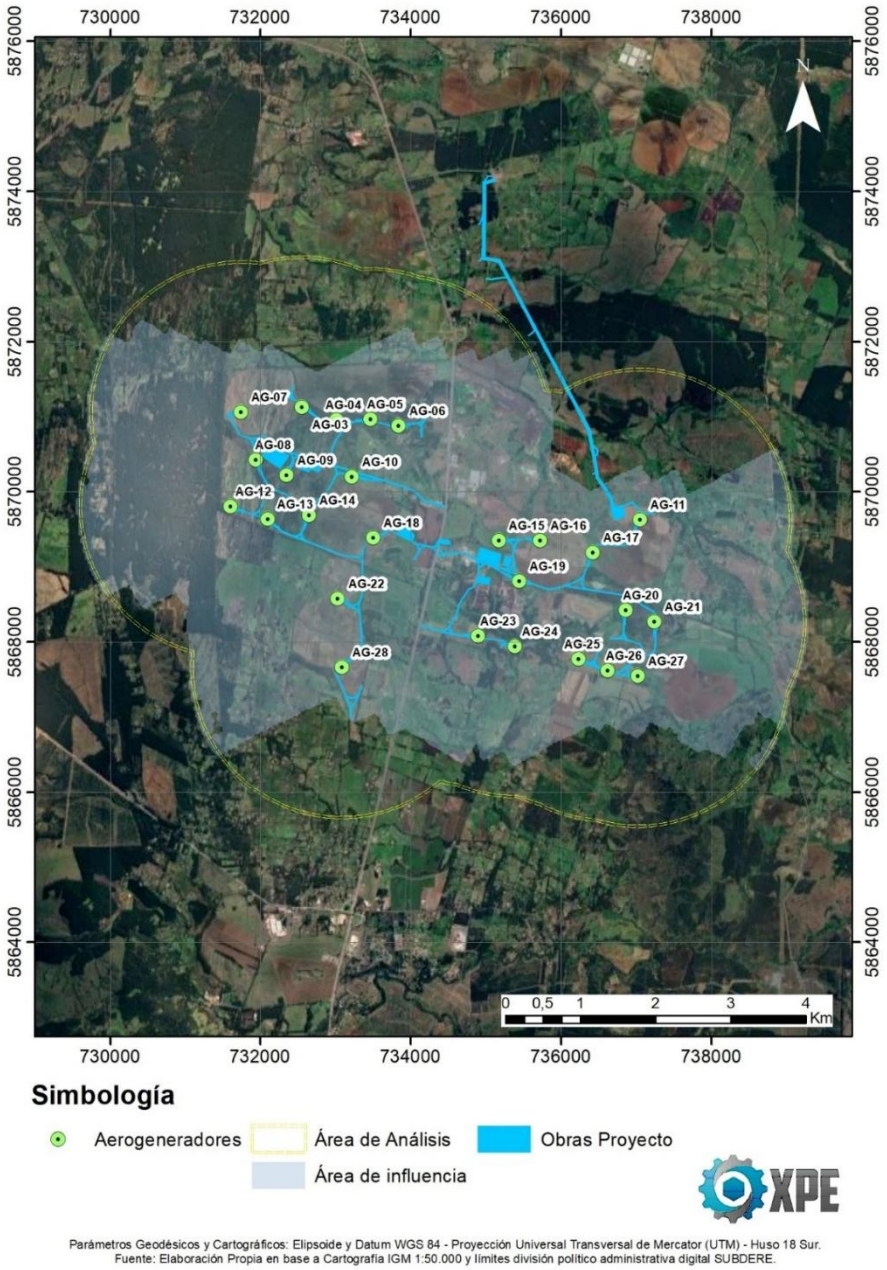
Para este estudio se utilizó el software WINDPRO y se definió como área de estudio, 2.000 m (2 km) alrededor de cada uno de los aerogeneradores considerados en el proyecto. En esta área se identificaron 614 receptores que podrían tener algún grado de afectación por la sombra parpadeante, generada por el funcionamiento de los aerogeneradores en la fase de operación del Proyecto. Cabe señalar que, en el área de estudio, no existen proyectos eólicos actualmente en fase de operación, construcción o con RCA, por ende, no se evalúan los efectos acumulativos que puedan surgir de la operación conjunta (efecto sinérgico).

Para el estudio del efecto Shadow Flicker existen dos escenarios que son de interés:

Escenario astronómico más desfavorable: Modelo teórico denominado el "peor caso", que corresponde a la duración máxima astronómicamente posible, según el cual el sol teóricamente alumbra durante todo el periodo comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado (sin nubosidad), la superficie

del rotor perpendicular a los rayos del sol y todos los aerogeneradores están en operación todas las horas del año.
Escenario astronómico real: Asimilable a la operación del Proyecto, que corresponde a la duración meteorológicamente probable. Considera las condiciones atmosféricas habituales, es decir, tiempos de operación de los aerogeneradores en función de la dirección y velocidad de viento y las horas de sol.
En este sentido, la guía técnica alemana señala que, para la evaluación de su impacto, "*el efecto de la proyección de intermitencia no se considera como muy molesto si la duración máxima astronómicamente posible del sombreado (…) no supera las 30 horas por año calendario ni los 30 minutos por día calendario*", especificando en su punto 3 "– Evaluación –", lo siguiente:
"*3.1 Valores referenciales de emisiones para la duración anual del sombreado*:
Debe garantizarse que no se supere la duración máxima astronómicamente posible de sombreado de 30 horas por año calendario. Si se superan los valores, debe garantizarse el cumplimiento de estas indicaciones por medidas apropiadas. Al utilizar un sistema automático de desconexión que no considere parámetros meteorológicos, debe lograrse a través de este limitar la duración máxima astronómicamente posible a 30 horas por año calendario. Si se utiliza un sistema automático que considere parámetros meteorológicos (por ejemplo, la intensidad de la luz solar), la duración efectiva de sombreado debe limitarse a 8 horas, valor asociado al escenario astronómico real".
De lo anterior se desprende que, si se supera el valor anual recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable), y si se considera un sistema de desconexión con sensor meteorológico, se debe analizar el escenario astronómico real, pues los aerogeneradores deberán limitarse considerando la duración meteorológicamente probable de su sombreado.
"*3.2 Valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado:*
E*l valor referencial de emisión para la duración diaria del sombreado corresponde a 30 minutos. Este valor rige como duración máxima astronómicamente posible de sombreado para las instalaciones proyectadas (…). Si este valor referencial se supera en mínimo tres días, debe garantizarse la limitación de la duración del sombreado diario a 30 minutos por medidas apropiadas*".
De lo anterior se desprende que, si se supera el valor diario recomendado para la duración máxima astronómicamente posible (escenario astronómico más desfavorable) en más de tres días, se deberá considerar una medida que, en suma, restringa la operación de los aerogeneradores. Cabe tener presente que, estos valores consideran un escenario de baja probabilidad de ocurrencia.
Conforme los valores referenciales anteriores, para determinar el cumplimiento respecto de la guía técnica alemana, se requiere como primer paso analizar los resultados del escenario astronómico más desfavorable, para la duración anual y diaria de la sombra, respecto de los límites sugeridos de exposición para cada uno:
Límite anual recomendado: 30 h/año.
Límite diario recomendado: 30 min/día.
Sólo en caso de que se supere el escenario astronómico más desfavorable, se debe analizar el escenario astronómico real para la duración anual de la sombra, respecto del límite sugerido de exposición para este:
Límite anual recomendado: 8 h/año.
Por otro lado, según lo señalado en la guía técnica de Alemania, el área que corresponda analizar resultará de la distancia desde el aerogenerador en la cual el 20% de la superficie del sol es ocultada por un aspa de rotor.

A partir de lo cual se determina que la distancia a la cual se cubre el 20% de la superficie del sol será de 2.040 m que sería el alcance del efecto sombra en las cercanías del Proyecto, el cual para efectos prácticos cartográficos se redondea a 2 km:
A continuación, en la siguiente Figura se muestra el área de análisis resultante.
Figura. Área de Estudio y Área de Influencia del Efecto Shadow Flicker.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Las características de los aerogeneradores considerados dentro del diseño del Parque Eólico se listan en la tabla a continuación:

Tabla. Características de los Aerogeneradores modelados para el Proyecto.

Detalles de Aerogenerador	
Empresa	Estándar
Tipo/Versión	Médelo Tipo
Potencia nominal	6.600,0 kW

Diámetro de rotor	170,0 m
Torre	Tubular
Conexión a la red	50/60 Hz

Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda.

El resultado de la modelación entrega los siguientes resultados para los escenarios evaluados:

Escenario Astronómico más Desfavorable o peor caso: Hay 156 receptores que superan el máximo de 30 horas anuales como el máximo de 30 minutos al día, de los cuales:

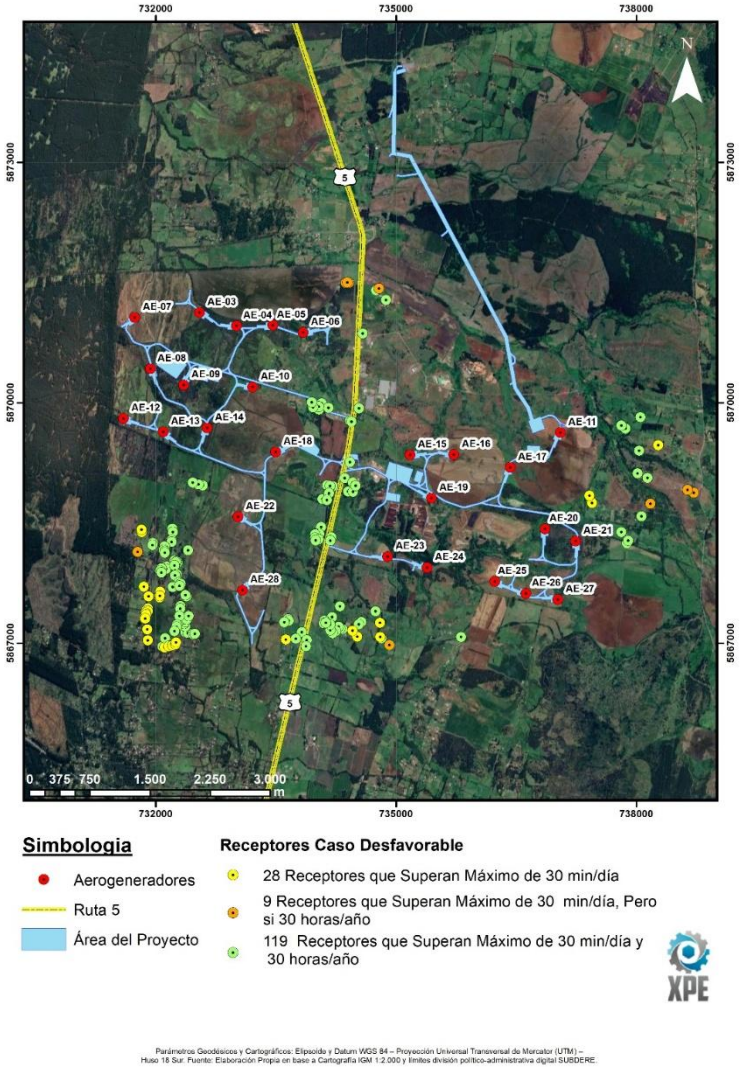
Hay 119 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día y las 30 horas anuales.

Hay 28 receptores que superan el máximo de 30 minutos al día, pero que no superan las 30 horas anuales.

Hay 9 receptores que no superan el máximo de 30 minutos al día, pero que si superan las 30 horas anuales.

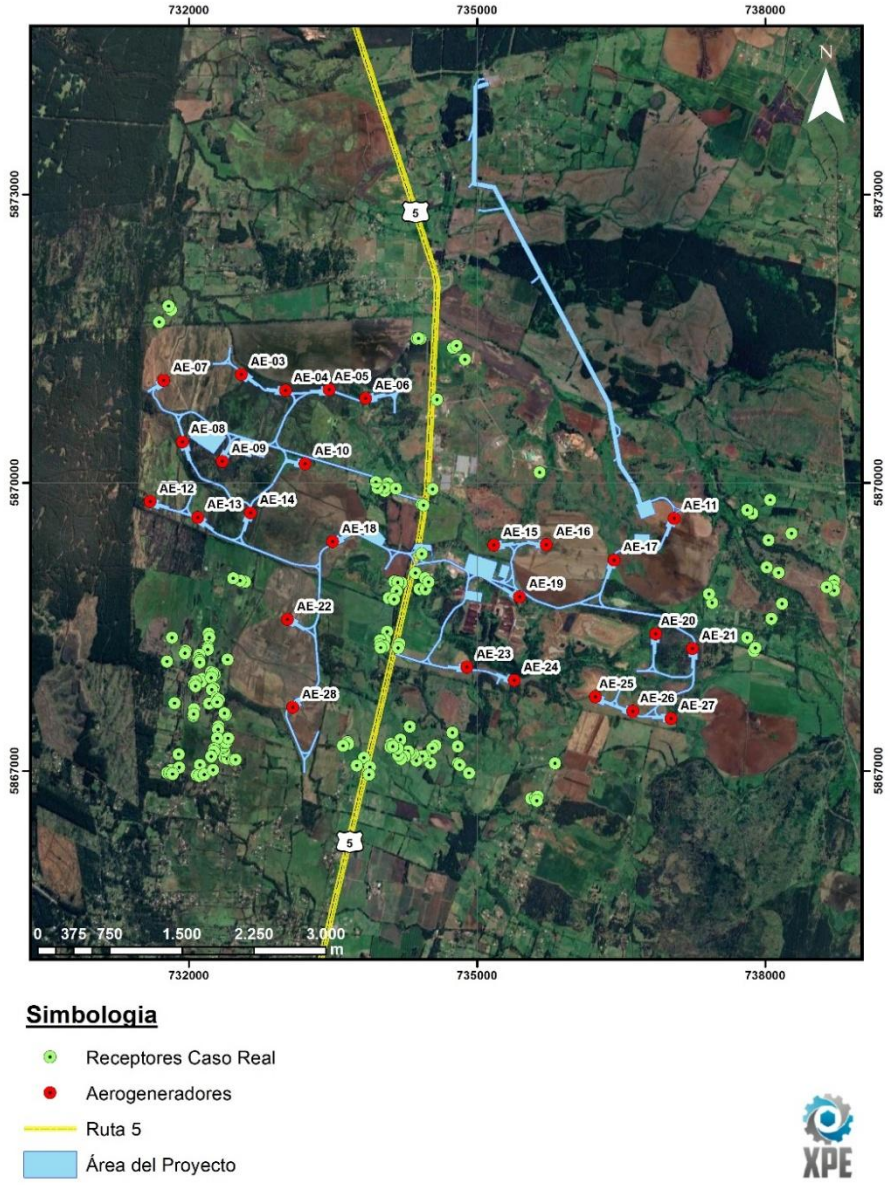
Escenario Astronómico Real: son 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año de efecto parpadeante.

Figura. Ubicación 156 receptores que sobrepasan la carga horaria de la normativa bajo el escenario astronómico más desfavorable.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Figura. Ubicación 161 receptores que sobrepasan la norma de 8 horas al año para el escenario astronómico real.



Fuente: Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria, Estudio de Shadow Flicker.

Conforme los resultados presentados, se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.
En el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal".
Por lo tanto, y con la implementación del Sistema de Detención Automático el Proyecto no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto sombra provocado por los aerogeneradores y torres de alta tensión, no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.
En resumen, la modelación mostró que sin medidas se podría superar el límite de sombra permitido. Por lo tanto, se implementará un Sistema de Apagado Automático (SDT) en los aerogeneradores. Este sistema monitorea las condiciones y apaga la turbina si la sombra proyectada hacia la escuela está a punto de superar el límite de seguridad. Con esto, se garantiza que la escuela no será afectada por este fenómeno.
Ruido
Los receptores evaluados corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en los alrededores del proyecto, los cuales se homologan a Zona Rural por estar fuera del límite urbano según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Dicho lo anterior, el límite máximo permisible se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A) o los máximos permisibles de Zona III [65 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en periodo nocturno] (ver Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria).
El frente de construcción se evaluó durante el periodo diurno y nocturno, estableciendo 2 situaciones de modelación de acuerdo con las actividades propias de cada periodo. De acuerdo con el modelo de propagación sonora, se presentarían superaciones a los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA sobre algunos receptores en el área del parque y LAT, por lo que se establecieron medidas de control, las cuales corresponden a barrera acústica móvil y restricción de maquinaria, una vez aplicadas las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, según lo establecido en el D.S. N°38/11 del MMA.
Para la fase de operación se consideró el aporte de fuentes fijas, las cuales corresponden a los aerogeneradores y a la LAT. En esta fase se evaluó con las fuentes en horario diurno y nocturno. Los niveles proyectados en el modelo de propagación sonora generan superaciones por sobre los máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/2011 del MMA en horario diurno y nocturno, por lo que implementaron medidas de control, por lo que los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM, en español modos de reducción de sonido) (Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.

Para el caso de vibraciones, las proyecciones no superarán los límites establecidos por la normativa "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" para los receptores cercanos al área de construcción del parque eólico ni a las cercanías de la línea de transmisión.
Dicho lo anterior, los resultados de las proyecciones de nivel de presión sonora y vibraciones respectivos del estudio, considerando las medidas de control propuestas para los receptores, arrojan niveles por debajo de los límites máximos permitidos tanto para las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, por tanto, se puede afirmar que, según la información contenida en este estudio, el desarrollo del proyecto "Parque Eólico El Rosal" no generaría un impacto significativo en los receptores cercanos.
Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto del ruido y vibraciones no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.
Campos electromagnéticos

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], en relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP[42]y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[43]), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existe superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en siguiente Tabla, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la Tabla es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el normas chilenas e internacionales, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma (pliegos técnicos normativos (RPTD) N°10 capítulo 5.1.9). Por lo tanto, no superará la normativa ni los límites establecidos, de esta manera el efecto de los campos electromagnéticos no provocará afectaciones a la comunidad incluyendo la escuela rural señalada.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto,*

42 International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.

43 Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:
Todo proyecto eólico genera ruido y efecto sombra intermitente o parpadeante. ¿Cómo, el titular, acredita científicamente que el ruido y efecto sombra intermitente o parpadeante no les afectará a las gallinas para que éstas sigan poniendo huevos azules?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El color de los huevos de gallina no debería cambiar debido a un proyecto eólico. La producción del color del huevo está determinada genéticamente y es influenciada por la raza de la gallina (Munn, 2013). Por ejemplo, las gallinas de la raza Araucana suelen poner huevos de color azul verdoso, mientras que otras razas pueden poner huevos de color blanco, marrón o incluso de tonos más oscuros.

Respecto a un efecto por sombra intermitente, cabe destacar que no hay evidencia que respalde que la fauna en general sufra efectos negativos debido al efecto sombra parpadeante o intermitente, también conocido como "shadow flicker" (Tabassum-Abassi et al, 2014)[44]. El Servicio de Evaluación Ambiental define el efecto sombra parpadeante como "*al sombreado repetitivo de la luz solar directa provocado por el movimiento periódico rotacional de las aspas del rotor de un aerogenerador, en que las emisiones ópticas en forma de sombra intermitente sobre un receptor, dependerán de la configuración del parque eólico, las condiciones atmosféricas, la dirección del viento, la posición del sol y las horas de operación del parque eólico"* (SEA, 2021). Tampoco se ha encontrado evidencia que sugiera que este efecto dañe la salud humana[45], debido a que la frecuencia del parpadeo debe ser entre los 5 a 30 por segundo para que pueda causar convulsiones en personas fotosensibles, y el movimiento de las aspas genera una sombra parpadeante con una frecuencia promedio de 0,3 a 1 por segundo. Por otro lado, la autoridad define límites máximos de sombra, anuales y diarios, que los potenciales receptores pueden recibir debido a la instalación de los aerogeneradores. Estos límites corresponden a 8 horas/año y 30 minutos/día, los que serán cumplidos por el titular a través de un sistema de detección automático. Al respecto el Criterio De Evaluación En El SEIA: Efecto Sombra Intermitente En

44 Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *31*, 27 288.
45 Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel. Prepared for: Massachusetts Department of Environmental Protection Massachusetts
Department of Public Health, January 2012. Accessed October 6, 2020: https://www.mass.gov/doc/wind-turbine-health-impact-study-report-of-independent-ex-
pert-panel/download

Parques Eólicos (SEA, 2021), establece que para aquellos proyectos o actividades sometidos al SEIA, cuyos aerogeneradores superen los límites establecidos en la guía técnica de referencia utilizada, y que incorporen un sistema de desconexión transitoria para el control de efecto sombra intermitente, conocido como "sistema de detección de sombras" y lo presenten en la descripción del Proyecto, constituyendo parte del diseño del mismo, contando con la ficha técnica (actualizada) con el respectivo detalle del sistema que utilizarán para la detención automática de el o los aerogenerador/es involucrados. Se entenderá en este sentido, que si habiendo potencial superación respecto de la guía técnica de referencia alemana y el Titular del Proyecto implementa un sistema de desconexión automática transitoria sobre los aerogeneradores involucrados, como parte del diseño del proyecto, se considerará que no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente, toda vez, que la guía técnica reconoce que para dar cumplimiento a los niveles máximos permisibles, se puede utilizar el sistema de desconexión automática transitoria para el control del efecto sombra intermitente. En este sentido el PE El Rosal implementará un sistema de desconexión, cuya ficha técnica se adjunta en el Anexo 5.2 de la Adenda Complementaria.

Respecto de las gallinas, los niveles de ruido generados por los aerogeneradores se encuentran bajo los umbrales que podrían producir efectos fisiológicos o conductuales en fauna, Cabe señalar que para la evaluación de ruido en fauna se utilizan las referencias indicadas en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa" (SEA, diciembre 2022), el cual presenta umbrales de referencia según los grupos evaluados.

El estudio de ruido en fauna realizado para el Proyecto (Anexo 4.15.2) aplicó los criterios estos criterios, concluyendo que los hábitats evaluados no se ven afectados por niveles superiores a 62–68 dB(A).

En consecuencia, tanto los animales silvestres como los domésticos en las áreas cercanas no presentan riesgo de alteraciones en su comportamiento, alimentación o descanso, ya que los niveles acústicos son similares a los del ambiente rural habitual, debido a la operación de los aerogeneradores.

En síntesis, considerando la normativa aplicable, los criterios del SEA y las medidas comprometidas, no se prevén afectaciones significativas en personas ni en animales domésticos asociadas al ruido de los aerogeneradores durante la operación del Proyecto.

Observación:

Referente a potenciales riesgos para la salud de la población, el informe indica que: "Proyecto no ingresa como un Estudio de Impacto Ambiental por riesgo para la salud de la población". Sin embargo, éste no contempla el impacto en la salud mental de la población provocada por el efecto de vibraciones, sombra y pérdida del recurso paisajístico. En efecto, el EIA es deficiente en señalar cómo el shadow Flicker o sombra parpadeante afecta realmente en la salud mental de la comunidad. Dado que no existe normativa nacional al respecto, se debe utilizar normativa internacional para evaluar, explícitamente, cómo la presencia de estos aerogeneradores afectaría o no la salud mental de las personas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a lo consultado sobre salud mental, es fundamental aclarar que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), en el marco de la Ley N°19.300 y su Reglamento, está diseñado para evaluar los impactos ambientales asociados a factores tangibles y medibles conforme a los Efectos, Características o Circunstancias (ECC) establecidos.

La normativa vigente, específicamente el literal e) del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), define que la caracterización del Medio Humano se debe centrar en las dimensiones geográfica, demográfica, socioeconómica, bienestar social básico y elementos de grupos indígenas. La línea de base se realizó utilizando técnicas cualitativas de investigación (entrevista

semiestructurada y observación de campo) y, por lo tanto, no incluye la obligación de realizar catastros detallados de enfermedades o análisis específicos de salud mental.

Para acreditar que los factores de estrés físico (ruido, sombra) no generarán efectos significativos que puedan derivar en molestias crónicas, el Titular presentó los siguientes estudios que cumplen con la normativa vigente y los estándares técnicos:

Anexo 4.3: Actualización Estudio de Ruido (Adenda Complementaria).
Anexo 4.5: Actualización Shadow Flicker o Efecto Sombra (Adenda Complementaria).
Anexo 4.12: Estudio de Campos Electromagnético (Adenda).
Anexo 4.16: Estimación de emisiones (Adenda).
Anexo 4.17: Modelación de emisiones (Adenda)

Los resultados de estos estudios demuestran el cumplimiento con la normativa, lo que se traduce en la ausencia de un riesgo físico directo para la salud de la población. Adicionalmente, se estableció el Sistema de Detención Automática para garantizar que el efecto sombra nunca supere el límite de 8 horas anuales, eliminando la principal fuente de molestia potencial.

Cabe precisar que, aun cuando no existe normativa nacional específica sobre salud mental asociada a efectos ambientales como shadow flicker, vibraciones o modificaciones del paisaje, el SEIA no exige la aplicación de normativa internacional clínica o sanitaria para su evaluación. Dado que la evaluación ambiental se rige por los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente y por metodologías reconocidas para caracterizar molestias físicas (ruido, sombra, CEM, emisiones). Por lo tanto, no corresponde incorporar estándares internacionales de salud mental que no forman parte del marco regulatorio aplicable al SEIA, ni de los Efectos Características o Circunstancias que obligan al ingreso como Estudio de Impacto Ambiental.

En relación con los eventuales efectos del shadow flicker sobre la salud mental, se aclara que este fenómeno se evalúa en el SEIA exclusivamente como un factor físico de molestia asociado a la intermitencia de sombra. Su magnitud y frecuencia se determinan mediante modelación técnica. En el caso del Proyecto, la implementación del Sistema de Detención Automática garantiza que el efecto sombra no supere las 8 horas anuales, lo que elimina la posibilidad de que se genere una exposición prolongada capaz de constituir un riesgo para la salud.

No obstante, reconociendo la preocupación por el bienestar y los aspectos psicosociales (incluyendo el valor paisajístico), el Titular ha asumido Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), que van más allá de la exigencia normativa, para gestionar la relación comunitaria y mitigar la percepción de malestar:

CAV-07 y CAV-11 (Protocolos de Convivencia Respetuosa): Promueven capacitaciones y canales de diálogo constante para asegurar que las operaciones (Construcción y Operación) se desarrollen con el menor impacto social posible, manteniendo una comunicación abierta sobre los efectos del proyecto.
CAV-12 (Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo): Este mecanismo garantiza que cualquier inquietud o malestar que las comunidades experimenten (sea por ruido, polvo, o la percepción de la alteración paisajística) pueda ser canalizado y respondido de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente.

En resumen, aunque la normativa nacional no exige una evaluación explícita de salud mental, el Proyecto controla y mitiga en la fuente los factores físicos de molestia (sombra, ruido) y establece mecanismos de diálogo y respuesta obligatorios (CAV) para gestionar el malestar y las inquietudes de la comunidad, garantizando que el Proyecto no genere efectos significativos sobre las personas.

Observación:

Existe estudios en donde se comprueba que los parques eólicos pueden alterar la señal de telecomunicaciones. ¿Cómo acredita el titular que, tanto, los aerogeneradores como las torres de alta tensión de su proyecto no afectará aún más a los medios de telecomunicaciones, de nuestro sector?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.
Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo "Canadian Standars Association" que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBµV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.
La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 4.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal "The Bonneville Power Administration" (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia.

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase.

Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"46, teniendo presente los parámetros propios del proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09
2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77

46 Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51
7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda I.

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Asimismo, el Proyecto no contempla dentro de su alcance la implementación de medidas destinadas a mejorar la cobertura o calidad de los servicios de telecomunicaciones, toda vez que no se identifican impactos ambientales significativos sobre dicho componente asociados a la operación de la línea de transmisión.

Observante N°103: Corporación ciudadana ambiental provincia Bio Bio representante Mónica Ehrenfeld Molina

Observación:
Cambio Climático en el Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental Respecto al tema de considerar la crisis climática en la prevención de catástrofes, el Servicio de Evaluación Ambiental ha generado Guía Metodológica Para La Consideración Del Cambio Climático En El SEIA, cuyo objetivo es el siguiente. "El primer paso del Servicio de Evaluación Ambiental bajo la presente administración ha sido establecer como eje estratégico el abordaje del cambio climático en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Sirviendo a este propósito publicamos esta Guía, la cual busca entregar criterios e instaurar una metodología para la evaluación ambiental de proyectos y actividades en atención a un contexto donde los componentes ambientales muestran nuevas amenazas y vulnerabilidades ante los efectos adversos del cambio climático". En este contexto, luego de la revisión del proyecto presentado por el oferente, como en las revisiones emanadas por la mesa intersectorial de la comisión técnica del SEA, no vemos mención alguna a esta política de gestión ambiental destina a prever desastres. En este mismo contexto el territorio de los Ángeles y Concepción el año 2019, en el mes de Mayo, fueron azotadas por tornados, totalmente destructivos. Más de 40 viviendas y 8 autos fueron impactados en la

ciudad de Los Ángeles, después de esto, numerosos climatólogos, caracterizaron esta zona, como una zona de entrada de tornados desde la zona Oste hacia la zona Este de nuestra angosta faja de tierra que constituye la zona centro sur del país. Nuestra consulta, ¿se ha considerado este factor para la libre instalación de tan altas torres eólicas, con tan grande cercanía a viviendas? Esta importante Guía, luego de generar características sobre riesgos, exposición y vulnerabilidad sobre cambio climático en el actual contexto de crisis, viene a expresar los siguiente: "¿Quiénes debiesen aplicar esta metodología? Los titulares de proyectos ingresados al SEIA deben verificar si por las características del proyecto o de su emplazamiento se requiere profundizar el análisis relativo a cambio climático". En relación a esto, la Guía entrega metodologías para implementar planes de emergencia y contingencia, además reconoce a las líneas de transmisión eléctricas como generadoras de riesgos. Se adjunta cuadro que resume los riesgos de los servicios de abastecimientos de energía en un contexto de crisis climática. Información tremendamente importante que debiese ser considerada.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Se indica que la Guía Metodológica Para La Consideración Del Cambio Climático En El SEIA fue considerada en el desarrollo y presentación del Estudio de Impacto Ambiental y también en la elaboración de la Adenda del Proyecto.
En efecto, por ejemplo, en el Capítulo 4 del EIA se realizó la evaluación de impactos considerando la variable cambio climático, utilizando para ello el documento adjunto en el Anexo 5.1 del EIA "Análisis de Objetos de Protección". No obstante, lo anterior, y en virtud de las consultas de la Autoridad la Evaluación de Impactos se actualiza en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional, profundizando la relación con el cambio climático en función de cada componente evaluado.
Asimismo, en el Capítulo 8 Plan de Contingencias y Emergencias del EIA y en su actualización en el Anexo 1.3 de la Adenda Excepcional, se incorpora la evaluación de los posibles riesgos asociados al cambio climático, de acuerdo con los criterios y metodología establecida en la "Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA" (SEIA, 2023), especificados en el Paso 8 de esta. De esta manera, se presentan las siguientes acciones ante casos de eventos meteorológicos extremos:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias - Riesgo de Evento Meteorológico Extremo.

Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura.

	b. <u>Tormenta eléctrica:</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento. • Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello.

	- Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	No aplica.

Fuente: XPE Consult.

A su vez, el Capítulo 11 Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo regional y comunal, se identifica y analiza la relación del Proyecto con lo establecido en políticas, planes y programas que estén vinculados al cambio climático, en virtud a las consideraciones establecidas en la nueva Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA, publicada a través de la Resolución Exenta N°20239910135, de fecha 13 de enero de 2023, específicamente lo indicado en la Tabla 2 y Tabla 7 de esta. Sin perjuicio de lo anterior, se presenta en el Anexo 2.8 de la Adenda su actualización incorporando el análisis de la vinculación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario con el Proyecto.

7.2 Observación: Efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA. El oferente, asegura que realiza un Estudio de Impacto ambiental, dada la necesidad de trasladar especies de peces desde un estero..., situación que consideramos muy correcta. Sin embargo, es también consideración especial, la presencia de una comunidad Pehuenche, que convive en un vasto sector del emplazamiento del proyecto, se trata de un acuerdo entre esta asociación Indígena y el gobierno regional, en cuanto a proteger a estas personas, de la delicada situación de marginalidad territorial extrema de su localidad en Alto Biobío; Butalelbum, muy cercana a la frontera con Argentina. En tiempos de invierno se ven impedidos de realizar sus actividades cotidianas como el acceso a la salud y a las escuelas por excesos de hielos e intensas nevazones, razón de vulnerabilidad, por la cual la autoridad les ha favorecido con habitar este sector rural de la comuna de Los Ángeles. Si bien no se trata de relocalización de familias. Esto de ninguna manera excluye al oferente, de considerar esta comunidad con sus formas de vida, sus costumbres y aplicar una relación de pleno respeto de acuerdo a las medidas de interculturalidad estipuladas en el Artículo 11 de la Ley. Otra consideración de suma importancia es el factor de impacto en la salud de las personas, toda vez que los efectos de ruido y parpadeo constante sobre las personas cobran efectos nocivos sobre la salud neurológica con serios daños en la salud mental de las personas. En especial, se observa que estos aspectos han sido muy mal evaluados dado que no se reconocen los receptores existentes, ni menos la carga diaria de estos impactos y sus posteriores efectos. Es imperioso reconocer la falta de atención frente a cuadros de salud mental en chile, situación que se acrecentó con la pandemia de COVID. Esto constituye una situación de bastante malestar entre los vecinos. Hay un gran clamor de vecinos impactados en proyectos ya instalados. Al escuchar la empresa oferente, decir, que están dispuestos a respetar y disminuir al máximo los impactos ambientales y la salud de las personas, creímos que las cosas comenzaban a cambiar en relación con los residentes cercanos. Sin embargo, no es así, y nuevamente la comunidad ve con desesperanza que no hay respeto hacia comunidades rurales vulnerables. En relación a la disponibilidad de agua para consumo humano, no se describen adecuadamente los consumos e impactos en las napas freáticas, en las faenas de instalaciones de los Aerogeneradores. En la actual crisis climática, cuyo factor preponderante es la inestabilidad de lluvias, resulta muy riesgoso, desconocer el nivel de consumo de aguas para las familias campesinas que dependen de pozos o antiguas norias que se tornan vulnerables ante un exhaustivo uso de aguas. Enfermedades entéricas y déficit de saneamiento, son las consecuencias más frecuentes frente a la escases de aguas para el consumo humano en sectores rurales. En sectores como El Rosal, Peñaflor y El Olivo, la gente junto a las autoridades ha conseguido, estructurar proyectos de (APR) agua potable Rural. Vemos con preocupación la gran cantidad de agua que se debe extraer

para la instalación de las bases de los Aerogeneradores. Descripción del proceso que no cumple con los estándares exigidos por los permisos Ambientales sectoriales (PAS). Respecto de la declaración sobre la superficie total que ocupará el proyecto, existe información que se torna incoherente con la cartografía de uso e instalaciones del proyecto. De forma errónea, la descripción del proyecto no reconoce una superficie de 66,92% de ocupación del territorio. Esto dificulta la completa observación y visualización de usos por parte de la comunidad. La descripción del proyecto, no se condice con la cartografía. Se declara una ocupación del territorio de 169,4 has, en tanto a través de mediciones realizadas por los expertos de la comisión técnica del SEA, que descubre que las instalaciones totales comprenden un total de 512,1 has. Esta situación no hace sino generar gran desconfianza respecto de la operación de instalación y posterior uso definitivo del territorio. Ya es conocida la falta de presencia en procesos de fiscalización y en especial en escuchar el clamor de la gente frente a una institución tan carente de recursos humanos para su operatoria como lo es la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y no menos los Tribunales Ambientales, que están instalados 2 regiones al sur de la provincia de Bíobío, en donde se debe llegar con un abogado. Recursos de los que carecen estas comunidades rurales. Se hace necesario, describir grafica o cartográficamente los usos de territorio, instalaciones definitivas, caminos e instalaciones temporales. En la cartografía, se visualiza la intervención de una importante faja de bosque nativo y presumiblemente también de plantaciones exóticas. Sin embargo, no se especifican ni caracteriza el tipo de bosque, ni las especies de flora que actualmente existen.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Proyecto no generará efectos significativos ni tampoco reasentamiento a grupos humanos pertenecientes a población indígena (GHPPI).

Para fundamentar lo anterior, es necesario señalar primero que en el Anexo 4.8 de la Adenda se presenta la "Línea de Base Complementaria del Medio Humano" y en el Anexo 4.9 el "Estudio Antropológico", que permiten profundizar en la caracterización de los GHPPI identificados en el área de influencia del medio humano del proyecto.

Junto con ello, en esta Adenda se presentan modificaciones del Proyecto, las que se consignan en el Acápite introductorio de este documento y que dicen relación con la eliminación de dos aerogeneradores (AE-01 y AE-02) y ajustes en el diseño de caminos y accesos al Proyecto, principalmente.

Los GHPPI que residen en el predio El Sauce son miembros originarios de la Comunidad Indígena de Butalelbún, ubicada en la cordillera de la cuenca del río Queuco, en la comuna de Alto Biobío. A su vez, dichos residentes de El Sauce conforman la Asociación Indígena We Antu.

El predio El Sauce corresponde a una compra de CONADI a título de la Comunidad Indígena de Butalelbún, realizada el año 2009. Dicho predio se ubica en la comuna de Los Ángeles, provincia del Biobío en la región homónima, a aproximadamente 180km de la localidad de Butalelbún. La Asociación Indígena We Antu fue creada en el año 2019 por los comuneros que habitan el predio El Sauce para dar una respuesta organizacional a situaciones que les incumben directamente en el contexto de la comuna de Los Ángeles, como su interlocución con agentes públicos y privados.

A través de sus autoridades propias, la Comunidad Indígena de Butalelbún realizó un trabajo de subdivisión del predio El Sauce, en el que se asignó terrenos a las distintas familias que la componen. En este proceso, distintos núcleos familiares originarios de Butalelbún han ido progresivamente radicándose de manera permanente en dicho predio, insertándose en una nueva dinámica comunal y regional, desde el punto de vista del acceso a la educación, la salud y las fuentes laborales. Por otra parte, de manera general, en el nuevo contexto residencial se continúan realizando actividades asociadas al modo de vida tradicional de la comunidad, como la ganadería y crianza de animales de corral, entre los que se cuentan ovejas, cabras, caballos y vacunos. También se realizan cultivos, como alfalfa y avena, asimismo, se siembran papas, cebollas, zapallo, maíz, porotos, trigo, árboles frutales, entre otros cultivos. Estos productos son principalmente para autoconsumo o intercambio con miembros de la Comunidad que habitan en el sector de Butalelbún. Por otra parte, se realizan trabajos en lanas y textiles, medicina herbolaria, práctica de la lengua y ritualidad.

Paralelamente, resultan relevantes en su sistema de vida y costumbres los vínculos que sostienen los residentes en el predio El Sauce con la localidad de Butalelbún y su territorio tradicional en el Alto Biobío. Esta interacción

se materializa a través de visitas regulares a Butalelbún para ver sus viviendas y familiares, temporada de vacaciones, también para el desarrollo de actividades propias de la época de *veranada*. A modo de contexto, cabe señalar que, de manera general, las comunidades *mapuche – pewenche* del Alto Biobío han desarrollado tradicionalmente una dinámica estacional asociada a la habitación y aprovechamiento de recursos naturales en espacios de *invernada* (sectores bajos y asociados, en este caso, al entorno geográfico de la localidad de Butalelbún) y *veranada* (sectores altos donde se engorda animales y realizan actividades de recolección en la época estival). En el contexto de lo anterior, el predio El Sauce es considerado por la Comunidad como un espacio apropiado para las actividades de invernada. Los traslados entre el predio El Sauce y Butalelbún se realizan a través de las rutas públicas.

Desde el punto de vista de las actividades rituales de los comuneros residentes en el predio El Sauce, destaca el surgimiento, desde el año 2019, de instancias ceremoniales propias (*wetripantu* y pntevam). El buen desarrollo de dichas ceremonias y la participación registrada en las mismas permite proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (*nguillatun*). En este sentido, en el predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman. Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres. Cabe señalar que en los ritos y ceremonia participan los residentes de El Sauce, así como también miembros de la Comunidad que residen en Alto Biobío y de otras comunidades.

Entre los comuneros del predio El Sauce, se puede observar a un GHPPI que transita en una dinámica de continuidad y cambio respecto de su forma de vida tradicional. A partir de un cambio residencial se generan una serie de situaciones de adaptación al nuevo contexto, a nivel productivo, de acceso a la salud y educación, organizacionales y de acceso a un nuevo mercado laboral (comunal y regional) y también de una apropiación ritual del espacio. Por otra parte, los vínculos que mantienen con Butalelbún revelan sentimientos de arraigo y una continuidad de prácticas con el territorio tradicional.

Conforme a lo expuesto, la identificación y el análisis de los factores generadores de impactos sobre GHPPI, se enmarcan en el cruce de las acciones del Proyecto, a partir de las obras físicas de éste, y los criterios que han determinado la inclusión dentro del AIMH de las entidades y sus grupos humanos identificados y anteriormente reseñados y que han sido descritas en el Anexo 4.9 “Estudio Antropológico” de la Adenda. De esta manera se ha determinado que los potenciales impactos identificados para los GHPPI del área de influencia pueden ser agrupados para su análisis en las letras b) y d) del artículo 7 del RSEIA:

b) Obstrucción o restricción a la libre circulación conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

d) Dificultad o impedimento para el ejercicio o manifestación de tradiciones, cultura, o intereses comunitarios que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

Al respecto, de acuerdo a la metodología de evaluación de impactos, todos estos son jerarquizados como negativos no significativos:

Tabla12. Identificación de impactos Medio Humano GHPPI

Fase	Elemento del Medio Ambiente	Descripción	Impacto	Jerarquización
Construcción	Medio Humano GHPPI	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche sector el Sauce	CO-MH-02	Negativo No Significativo (Bajo)
Construcción	Medio Humano GHPPI	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.	CO-MH-03	Negativo No Significativo (Bajo)

Operación	Medio Humano GHPPI	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo. Fase de Operación.	OP-MH-01	Negativo No Significativo (Bajo)

Fuente: Anexo 1.2 de esta Adenda Excepcional.

Respecto del impacto "Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche sector el Sauce", es importante señalar que el acceso al Proyecto se realizará a través de la Ruta 5 Sur, a través de cuatro accesos que conectarán a los caminos privados de los fundos Laguna Verde, Santa Teresa y Los Guanacos, los que serán utilizados para el ingreso de vehículos (buses, camionetas, camiones y vehículos sobredimensionados, según proceda) a las distintas áreas del Proyecto. Durante la construcción, los vehículos sobredimensionados ingresarán al área del proyecto a través de dichos accesos y luego continuarán por los caminos privados internos del Proyecto. Los accesos declarados se mantendrán operativos durante la Fase de operación del Proyecto para el traslado del personal que realizará las tareas de operación, mantención y monitoreo de las instalaciones permanentes. En la fase de cierre, los accesos permanentes se utilizarán para el traslado de insumos, personal, partes y piezas de los aerogeneradores desmantelados, el que se realizará desde el parque eólico hasta la ciudad de los Ángeles.

De acuerdo a la línea de Base Complementaria del Medio Humano (ver Anexo 4.8 de la Adenda) y del Anexo 4.9 "Informe Antropológico", el eje estructurante para la conectividad local está definida por la Ruta 5 Sur, que conecta a los grupos humanos con las ciudades primadas de la región, cabeceras comunales y capitales regionales que cuentan con todos los servicios que los habitantes de estos sectores necesitan para poder abastecerse, acceder a servicios de salud, educación, entre otros. Por ello cualquier afectación sobre la Ruta 5 tendrá un efecto negativo sobre los flujos de comunicación y transporte y al acceso de bienes y servicios. Por otro lado, para trasladarse de y hacia el predio El Sauce donde se emplaza el GHPPI, se hace uso de esa misma ruta, por ejemplo, para la asistencia a ritos y ceremonias.

Desde este punto de vista, el Proyecto podría causar efectos en Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI en el área de influencia, por flujos vehiculares y transporte de carga sobredimensionada, potencialmente generando un aumento en los tiempos de desplazamiento sobre la Ruta 5 Sur, la cual, como se ha indicado anteriormente, corresponde a la red vial estructurante de las entidades rurales presentes en el área de influencia.

No obstante, según los resultados del estudio vial (ver Anexo 4.20 de Adenda), los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada y que será utilizada por el Proyecto, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos para la población o una alteración del servicio de las rutas a partir de la implementación del este. Además, el Proyecto no hará uso de los caminos interiores del GHPPI, circulando solo por caminos propios del Proyecto que serán habilitados en predios privados.

En cuanto a los impactos CO-MH-03 y O-MH-01, asociados a la alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo, en la fase de construcción y operación, respectivamente, es posible señalar que a partir de la información levantada con antecedentes primarios y que se presenta en el Anexo 4.9 de la Adenda, las prácticas culturales desarrolladas por el Grupo Humano Perteneciente a Pueblos Indígenas que reside en el predio Fundo El Sauce, se enmarcan en los márgenes culturales reconocibles de la cultura mapuche-pehuenche las que además se van combinando con usos y prácticas económicas que se desarrollaban en su lugar de origen (Alto Biobío) y que ahora se manifiestan de igual forma en la zona del llano en la cual fueron instalados a través de un proceso de compra de tierras desarrollado por CONADI . Con todo, reconocible es que la mayoría de los miembros de este GHPPI mantienen un conjunto de prácticas tradicionales, tanto sociopriductivas como rituales.

Respecto a las prácticas rituales y ceremonias, desde el año 2019 se desarrollaron instancias ceremoniales propias (wetripantu y pntevam) estrechamente vinculadas con la Cosmovisión, las que, debido a su participación tanto de miembros de la Comunidad, Asociación y de otras comunidades con las que se vinculan, ha permitido proyectar la realización de nuevos ritos comunitarios en el predio (nguillatun). En este sentido,

dentro del predio El Sauce se ha definido un lugar específico para la realización del ritual, un sitio ceremonial con todos los elementos que lo conforman. Esta manifestación resulta central como mecanismo de apropiación cultural de un nuevo territorio y el mantenimiento de su sistema de vida y costumbres.
Relativo a las obras y partes que tiene contemplado el Proyecto, en la Adenda se realizan ajustes al layout los cuales consideran la eliminación del AE-01 y AE-02 por razones técnicas. A partir de ello, se puede apreciar que las obras se ubican al sur del sector Villa Alegre y Los Guanacos, con una distancia de un mínimo de 1 kilómetro del predio El Sauce y, a 1,4 km al suroeste sitio ceremonial (aerogenerador más cercano AE-06), espacio de desarrollo de ceremonias y otras actividades propias de los GHPPI presentes en el AI. Asimismo, para el montaje de aerogeneradores se considera el uso de una grúa principal y también una grúa auxiliar. La primera grúa montará en el lugar los aerogeneradores, mientras que las auxiliares cumplirán labores de armado y sujeción de la grúa principal.
Por otra parte, en el Anexo 4.7 de la Adenda "Estudio Complementario Línea Base Paisaje" de la presente Adenda, se realiza un análisis por fotointerpretación respecto de las modificaciones del proyecto. En virtud de ello se concluye que no se aprecia una incompatibilidad visual respecto de los elementos preexistentes del paisaje, y en especial respecto del punto cardinal Este, asociado además a la relevancia de la Cosmovisión mapuche.
Dados los antecedentes antes expuestos, ante una eventual interacción entre los ritos y ceremonias que se desarrollan en el Fundo El Sauce, y obras y partes del proyecto, sobre todo constructivas, es preciso analizar cómo estas interacciones pueden afectar sentimientos de cohesión y de arraigo del GHPPI. Para ello es necesario citar la operativización del sentimiento de arraigo diseñado para este proceso y que ayuda a entender de forma aplicada, hasta qué punto las actividades cohesionadoras dentro de un grupo humano se ven afectadas por actividades exógenas que pueden hacer una presión tal que obliga a estos grupos humanos a cambiar actividades que han sido desarrolladas de manera similar a través del tiempo. De igual forma, así como pueden modificar conductas, pueden también modificar espacios físicos en los cuales se manifiestan estas actividades. No obstante, para este caso en particular y ayudados por la distancia de las obras físicas del proyecto con el área en donde se desarrollan actividades con alto valor simbólico, es que las interacciones identificadas son visuales, no impidiendo en ningún caso una alteración tal que ponga en peligro el desarrollo de aquellas actividades que marcan la identidad y la cultura mapuche-pehuenche.
Por todos los antecedentes presentados, es posible concluir que el proyecto no generará impactos significativos a los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas. Por tales efectos es que no se han presentado medidas de mitigación, reparación y/o compensación ya que estas solo aplican cuando hay impactos significativos. Sin embargo, el Titular ha implementado el siguiente compromiso voluntario (ver Anexo 1.5 de esta Adenda Excepcional):
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche (CAV-09): Por medio de la Mesa de Trabajo que se instaurará y que trabajará con el GHPPI del AIMH. Desde este espacio se pueden proponer líneas de acción que vayan en el aporte al desarrollo local de la cultura mapuche pehuenche y constituir un espacio de información respecto a los avances en la construcción de proyecto y coordinación de temas viales asociados a los accesos del proyecto y habilitación de caminos y de oportunidades laborales.
En relación a la salud, de acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del DS 40/12 Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos. Al respecto, el Proyecto Parque Eólico El Rosal cumple con la siguiente normativa ambiental primaria vigente o en su defecto con las normas de referencia, asegurando que no se generará riesgo a la salud de las personas por cuanto:

- Ruido: En las tres fases del Proyecto se cumple con los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES", ver **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria Estudio de Ruido.
- Efecto Sombra: El Titular incorporará la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, el cual estará asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real, esto de acuerdo a lo establecido en la Norma técnica Alemana. Ver **Anexo 4.5** de la Adenda Complementaria Estudio de Shadow Flicker.

- Campos Electromagnéticos: El Proyecto cumplirá con los límites establecidos en el Pliego técnico normativo RPTD N°07, Norma ICNIRP[47] y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9[48]. Ver **Anexo 4.12** de la Adenda "Estudio de Campos Electromagnéticos".
- Emisiones atmosféricas; De acuerdo a los resultados de la modelación de emisiones (ver **Anexo 4.17** de la Adenda, los aportes de concentración de emisiones se presentan bajo valores de significancia para MP10 y M2,5 establecidos en el Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5 la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente (SEA, 2023).

El agotamiento de la napa podría implementarse durante la construcción de la fundación de los aerogeneradores. El proceso de construcción de fundaciones se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo. Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario. La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes, aproximadamente un máximo de 975 [m^2].
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava (serán 137 unidades de aproximadamente 17 m de largo, con un diámetro de 80 cm y 1.171 m^3 de grava, por cada aerogenerador). Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales y/o subterráneas que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador. En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis

[47] International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010.
[48] Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.

de interferencia río-acuífero. En la **Figura 68** se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. Finalmente, en la tabla siguiente se presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla 13. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42%. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad. Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	**R (m)**
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45

AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K \left(H^2 - h^2\right)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q : Caudal extraído (m^3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza $h = H - s$.
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m^2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

De acuerdo a lo anterior, se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente, señalando en primer lugar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m). El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero. Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero. En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.

En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores. En la siguiente tabla se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.

Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m^3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627

AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia. Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones. Respecto de los pozos para aprovechamiento, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguente. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150

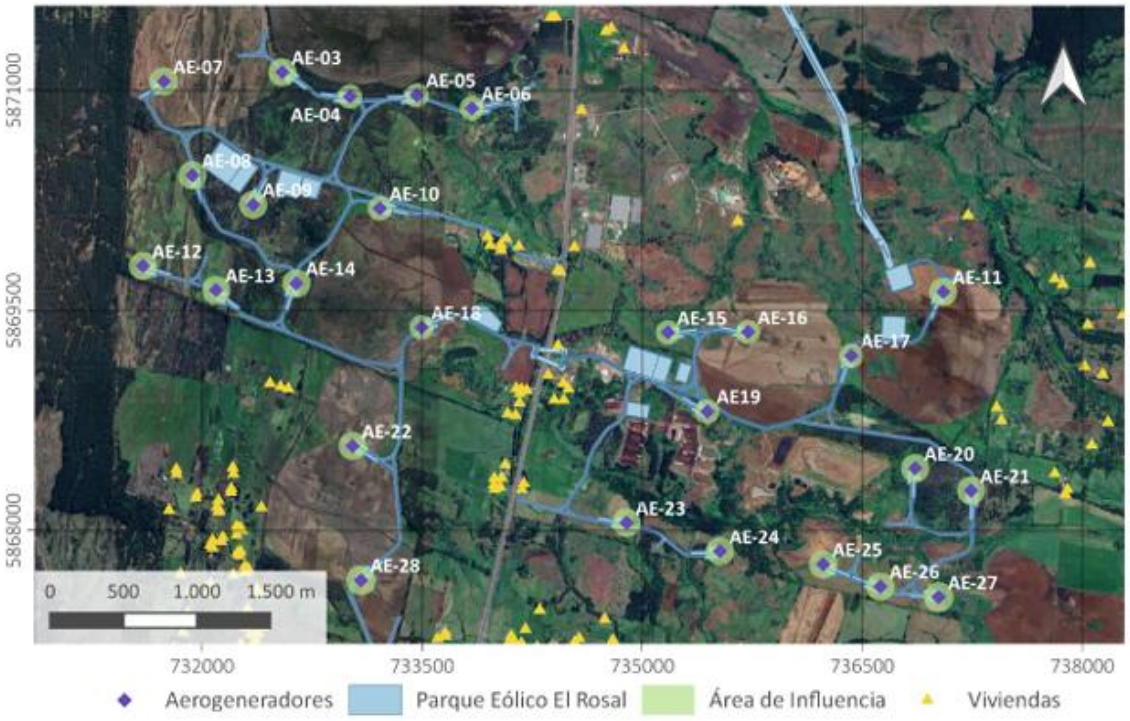
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015
ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto, ya que la menor distancia entre una zona de excavación y una vivienda es de 425 m (Aerogenerador 21).

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.

Por otra parte, conforme a la información presentada en el Anexo 1.1 de esta Adenda Excepcional Descripción de Proyecto, se indica que la superficie total del Proyecto corresponde efectivamente a 160,67 ha, lo que

corresponde a la "envolvente" de la totalidad de las obras del Proyecto, que se desagregan en detalle en la Tabla 227.

Tabla. Superficie Total del proyecto

Nombre Obra	Tipo	Superficie Adenda (ha)	Superficie Adenda Complementaria (ha)	Diferencia
Área de acopio	Permanente	7,99	7,99	0,00
Área de Intervención		54,45	54,83	0,38
Área de montaje maniobra de grúas		13,31	13,32	0,01
Botadero		1,50	1,50	0,00
Caminos proyectados PE		22,24	22,61	0,37
Caminos proyectados LAT		1,71	1,71	0,00
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión		0,90	0,92	0,02
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV		23,74	23,74	0,00
SE Dalia/O&M		2,50	2,37	-0,13
Red eléctrica de media tensión 33kV		4,21	5,13	0,92
Instalación de faenas 2(*) / BESS		2,37	2,37	0,00
Total obras permanentes		134,92	136,49	1,57
Instalación de faenas 1	Temporal	4,32	4,32	0,00
Instalación de faenas 3		3,39	3,39	0,00
Planta de Hormigón 1 (PH 1)		1,96	1,96	0,00
Planta de Hormigón 2 (PH 2)		1,54	1,54	0,00
Área de montaje de grúa		6,14	6,14	0,00
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)		2,37	2,37	0,00
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C. 2)		1,00	1,00	0,00
Zona de Acopio de Materiales Oriente		1,35	1,35	0,00
Zona de Acopio de Materiales Poniente		2,10	2,10	0,00
Total obras temporales		24,18	24,18	0,00
Total		159,11	160,67	1,57

(*) Corresponde a la misma área, la que se utiliza tanto en obras temporales como permanentes.

Fuente: Elaboración Propia.

En el **Anexo 1.1** de la presente Adenda Complementaria, se detalla la información de las obras permanentes y temporales en formato shapefile y kmz. Para mayor entendimiento, es relevante señalar que las obras temporales y permanentes del Proyecto y el polígono que corresponde a su envolvente corresponden a 160,67 ha.

Finalmente, se indica a la ciudadanía que la superficie de bosque nativo afecta a corta se presentó en el Anexo 10.6 PAS 148 del EIA. En virtud de los ajustes del Proyecto y a las consultas de la autoridad esta información se presenta de manera actualizada en el PAS 148 de la Adenda Excepcional, Anexo 2.2. La superficie afecta a bosque nativo es de 3,24 hectáreas. El plano de las áreas de corta de bosque nativo se adjunta en formato PDF en el Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional.

La descripción del bosque, de plantaciones exóticas y otras formaciones vegetales fue presentada en el EIA en la línea de base de hongos y plantas que se adjuntó en el Anexo 3.10. En virtud de los ajustes del Proyecto y las

observaciones de la autoridad esta información fue actualizada y se presenta en el Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional correspondiente la línea de base de flora y vegetación. Igualmente, a continuación, se presenta un resumen de dicha caracterización para bosque nativo, plantaciones exóticas y especies de flora, de acuerdo a lo consultado.

Bosques: En el Área de Influencia se distinguen diversas formaciones constitutivas de bosque. Debido a la intensa alteración del paisaje producto de la actividad antrópica, estos bosques se presentan, a menudo, como unidades fragmentadas o con distribución restringida a ciertas condiciones ambientales específicas como cursos de agua. Así mismo, se evidenció gran presencia de especies exóticas en todos los estratos de los bosques, lo que refleja un alto nivel de antropización de la vegetación. En algunos casos, estas especies dominan los estratos arbustivos y/o arbóreos de la formación, constituyéndose así, bosques exóticos con presencia de especies nativas en proporciones menores. Por otro lado, cuando existe dominancia de especies nativas, lo que constituye la presencia de bosque nativo. En concreto, en el área de influencia del Proyecto que equivale a 510,96 ha ha existen 31,79 ha de bosque, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla. Bosques en el área del Proyecto

Formación			Superficie (ha)	Porcentaje del Área de Influencia %
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria*	0,55	0,11
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica*	0,84	0,16
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca*	0,58	0,11
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria*	0,62	0,12
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria*	5,15	1,01
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica*	2,4	0,47
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria*	2,74	0,54
	Bosque mixto	Bosque mixto predominancia nativo	2,46	0,48
		Bosque mixto predominancia exótico	3,45	0,68
	Bosque de exóticas		13,0	2,54
Sub Total Bosque			31,79	6,22

Fuente: Elaboración propia.

Observación:

4. Participación Ciudadana en el SEIA

En este contexto, debemos reconocer los esfuerzos realizados por el SEA regional, de visitar personalmente los territorios, en variadas ocasiones, donde se emplazará el proyecto, de esta forma se ha podido verificar la existencia de profundos errores y omisiones en la descripción del proyecto por parte del oferente.

Se han sostenido reuniones en cada localidad y se ha impulsado a la ciudadanía a realizar observaciones, consultas y otros.

Hemos levantado la voz para solicitar mayor tiempo y dedicación a capacitar a los vecinos sobre el procedimiento operatorio con que se aborda la Evaluación del Impacto Ambiental. Nuestra demanda es dedicar

tiempo y metodologías educativas participativas y conversatorios sobre el funcionamiento del expediente de Evaluación Ambiental, con que se trabaja de forma transparente, pero que requiere mayor comprensión y manejo del vocabulario técnico que se usa por parte de los profesionales. Se habla en siglas, no se describen los procesos de plazos, frente a campesinos que difícilmente pueden ingresar a una página web y si lo hacen no tienen las capacitaciones necesarias para comprender los procesos y lo más importante la definición de su rol, en ese contexto.

Nuestra sugerencia, es que antes de que comience la participación Ambiental Ciudadana, se debiera realizar una capacitación a los vecinos involucrados. De esta forma aplicar en toda su dimensión los objetivos de la Guía sobre Participación Ciudadana (PAC).

"Esta categoría de Guías sobre Participación Ciudadana (PAC), tiene el propósito de ofrecer herramientas, criterios y recomendaciones para identificar, prevenir, gestionar y transformar positivamente los conflictos socioambientales que puedan surgir en relación con proyectos o actividades que se presentan al SEIA. Además, establecer y promover el uso de consideraciones, criterios y lineamientos metodológicos para el desarrollo de las actividades presenciales del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) con la ciudadanía, con el fin de que éstas se realicen de forma pertinente al contexto sociocultural y territorial de los actores sociales a quienes conciernen, y sean eficaces en el logro de los resultados esperados de cada una de ellas"

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Es valorable el reconocimiento a la labor de despliegue territorial realizada por el equipo del SEA Regional y considera de la mayor relevancia las reflexiones presentadas por la comunidad. Respecto a la necesidad de fortalecer las metodologías educativas, simplificar el lenguaje técnico y realizar capacitaciones previas.

El Servicio de Evaluación Ambiental reconoce que, para dar cumplimiento a los objetivos de la **Guía sobre Participación Ciudadana (PAC)**, no basta con la transparencia del expediente, sino que se requiere asegurar la que la comunidad este informada.

En relación con los puntos específicos levantados por la comunidad, esta Autoridad señala:

- Se acoge la sugerencia de robustecer las etapas de capacitación previas y durante la PAC. El objetivo institucional es transformar los tecnicismos y siglas en información accesible, mediante conversatorios que utilicen un lenguaje sencillo y pedagógico, adecuado a la realidad de las comunidades campesinas y rurales, asegurando que el vocabulario técnico no sea una barrera para el ejercicio de sus derechos.
- El Servicio reafirma que el rol de los vecinos es fundamental para identificar posibles omisiones en la descripción del proyecto. Las visitas a terreno y las reuniones en las localidades tienen precisamente el fin de contrastar la información presentada por el Titular con la realidad del territorio.
- Respecto a las dificultades de conectividad y manejo de plataformas digitales, el SEA se compromete a seguir fortaleciendo las instancias presenciales y el acompañamiento directo, de modo que ningún ciudadano quede excluido del proceso por razones tecnológicas.

En conclusión, los esfuerzos del SEA regional continuarán orientándose a que la participación sea eficaz y pertinente al contexto sociocultural, garantizando que los vecinos cuenten con las herramientas necesarias para comprender los plazos, el funcionamiento del expediente y la importancia de sus observaciones en la calificación ambiental del Proyecto.

Observación:

Plan De Implementación Participativa Del Acuerdo De Escazú (PIPO)

Apenas transcurridos 2 meses de la llegada al cargo por parte del Presidente Gabriel Boric, se gestionó la incorporación de Chile al acuerdo internacional de Escazú. Es un Acuerdo Regional adoptado en Escazú, Costa Rica el 4 de marzo de 2018. Es el primer tratado ambiental de América Latina y el Caribe, y está abierto a los 33 países de las regiones ya mencionadas. El acuerdo de Escazú se estructura en 4 pilares: Derecho al Acceso

de Información Ambiental, Participación Pública en Asuntos Ambientales, Acceso a Justicia Ambiental y Defensores de Derechos Humanos en materia ambiental.

Nos parece muy importante mencionar esta voluntad política, porque como ciudadanos conscientes de nuestro rol en materias de deberes y derechos ambientales, venimos a solicitar que tanto el SEA en el nivel regional, como las empresas oferentes, ya sean extranjeras o chilenas, actúen en coherencia con esta política ambiental de apoyo a los derechos ciudadanos que ha sido aprobada en forma total por los representantes de todo el espectro político de chile y es hoy ley de la república.

De esta forma venimos a solicitar mayor coherencia con estas políticas ambientales vigentes en nuestro territorio, en especial en:

Mayor acceso a la información ambiental, a través de la facilitación de instancias de capacitación, diálogos y conversatorios sobre las características de los proyectos, sus impactos probables, las características de los territorios en donde se insertarán.

Mayor rigurosidad en las exigencias, el respeto y consideración de las políticas de gestión ambiental, en a las empresas oferentes. El uso de las Guías metodológicas emanadas del propio Servicio de Evaluación Ambiental. De lo contrario no se está generando una cultura del respeto ambiental, ni siquiera entre los profesionales del área.

Mayor nivel de determinación sobre el respeto a la normativa ambiental, para con empresas que burlan la institucionalidad ambiental, de esta forma consideramos que tal bajo nivel de incumplimientos, debiera dar pie a que el presente proyecto fuera desistido y que tuvieran la oportunidad de realizar un nuevo proyecto certero, fidedigno con la realidad y respetuoso de la institucionalidad ambiental chilena, su legislación y políticas de gestión. Esto lo consideramos parte de la Justicia ambiental.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, y para dar una respuesta completa a lo planteado, cabe señalar lo siguiente:

El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) ha adoptado el Acuerdo de Escazú como un eje transversal de su gestión. Si bien el Proyecto "Parque Eólico El Rosal" ingresó al sistema en 2023, previo a la formalización de algunas modificaciones reglamentarias de 2024, el proceso de evaluación se ha regido por los principios de **transparencia proactiva** y **participación informada** que dicho tratado promueve.

En cuanto al **Acceso a la Información y Participación**, el SEA ha implementado de manera progresiva las directrices del "Instructivo sobre estándares de participación ciudadana", asegurando que la información técnica sea presentada de forma comprensible. En este proyecto, se han realizado múltiples instancias de diálogo presencial, talleres de apresto y visitas a terreno, buscando reducir las brechas de información y permitiendo que la comunidad conozca no solo los beneficios, sino también los impactos probables y las medidas de mitigación propuestas.

Respecto a la **Justicia Ambiental** y la rigurosidad en las exigencias, es necesario precisar que el SEIA garantiza que ninguna observación ciudadana quede sin respuesta. La "consideración debida" de las observaciones, pilar del Acuerdo de Escazú, se materializa en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE) y posteriormente en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Si la comunidad estima que sus preocupaciones ambientales no fueron técnicamente abordadas o que el proyecto vulnera la normativa, el sistema provee mecanismos de **Acceso a la Justicia**:

- **Recurso de Reclamación (Art. 20 Ley 19.300):** Permite a los observantes impugnar la RCA ante la Dirección Ejecutiva del SEA o el Comité de Ministros si consideran que sus observaciones no fueron debidamente consideradas.
- **Tribunales Ambientales:** Instancia judicial especializada donde la comunidad puede acudir para solicitar la revisión de la legalidad de la decisión administrativa.

Finalmente, sobre la solicitud de desistimiento por supuesta falta de rigurosidad, cabe aclarar que la institucionalidad ambiental chilena opera bajo un sistema preventivo. Si un proyecto no logra demostrar fehacientemente que cumple con la normativa o que mitiga sus impactos significativos (como se ha advertido en las observaciones de los servicios técnicos respecto al ruido), la consecuencia legal no es el desistimiento voluntario, sino la **calificación desfavorable** del proyecto. De esta manera, el SEA actúa con coherencia respecto al Acuerdo de Escazú, asegurando que solo los proyectos técnica y ambientalmente aptos obtengan su autorización, salvaguardando así el respeto a la normativa y al territorio.

Observante N°104: Mónica Teresa Rivera Acuña

Observación: Energía:
¿A que subastación eléctrica llegaría la energía producida por el parque eólico el Rosal?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para el presente Proyecto, según lo indicado por el Titular, la energía producida por el parque será evacuada a través de la línea de transmisión de aproximadamente 5,1 kilómetros y llegará la Sub-Estación (SE) El Rosal existente, propiedad de ENGIE Energía Chile S.A y parte del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Cabe mencionar que esta subestación no forma parte del Proyecto en evaluación.

Observación: Se solicita al titular se comprometa a proteger el Medio Ambiente informando a la población cuáles serán las políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro. Para ello se requiere que estos compromisos los deje estipulado por escrito y se haga un seguimiento, en forma periódica.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el Titular mantiene un compromiso con el cuidado del medio ambiente y cumple con la normativa ambiental vigente. Además, se indica que el Titular ha establecido los siguientes Compromisos Voluntarios con el fin de resguardar el bienestar de la población y el entorno, los cuales se encuentran en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional:

- CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH: Su objetivo promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto. A través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales.
- CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción: Su objetivo es generar canales de comunicación efectiva y oportuna entre el Titular, los contratistas y las comunidades del área de influencia para generar una buena convivencia durante la fase de construcción, tiene como finalidad comunicar todo evento, proceso, ejecución de obra que se realice de tal manera que la comunidad sepa cuando se realizaran en el sector.
- CAV-08 Aporte Local en la Cadena de Valor: Generar oportunidades laborales en la comuna de Los Ángeles, especialmente en las localidades pertenecientes al AI Medio Humano. Se fomentará la contratación de mano de obra local y servicios locales, para las obras y actividades asociadas a las distintas fases del Proyecto, por medio de un listado de cargos y servicios requeridos.

- CAV-09 Aporte al Desarrollo Local del GHPPI Mapuche –Pehuenche: Aportar al desarrollo local de la Asociación Indígena We Antu, a través de la implementación de iniciativas culturales, productivas y/o de capacitación, ideadas y acordadas entre el titular y la asociación.
- CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación: Mantener informadas respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto a las comunidades pertenecientes al AIMH.
- CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo: Canalizar las molestias en materia de ruido, emisiones de material particulado (polvo), disposición de residuos, entre otros.
- CAV-13 Plan de coordinación Vial: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles.
- CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático): Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año)
- CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración: Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores R25 y R32.
- CAV-18 Programa de Educación Ambiental: Programa de educación ambiental: desarrollar actividades educativas sobre la importancia de la biodiversidad en conjunto con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles.

Cabe mencionar, que el presente compromiso se enmarca en la "Política de Asociatividad ENGIE", la cual tiene como objetivo establecer los principios comunes de trabajo para aplicar en todos sus proyectos, construcciones y operaciones de ENGIE en Chile, frente a su relación con las comunidades. Estos principios se apoyan sobre el concepto de asociatividad y comunicación con las comunidades durante todo el ciclo de vida de las actividades; desarrollo (etapa actual de este proyecto), construcción y operación.

Para la implementación de estos pilares, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación: Indemnización: ¿De qué forma se indemniza o mitiga la perdida de evidente de la flora de un lugar debido a la tala de hectáreas de bosque nativo de la región?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Dentro del sistema de Evaluación de impacto Ambiental no se establecen ni norman las posibles indemnizaciones atribuibles a un proyecto. El SEIA es un instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, regulado en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y su Reglamento, definido como un procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, sobre la base de un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

Se someten al procedimiento de evaluación de impacto ambiental los proyectos listados en el artículo 10 de la Ley 19.300 y detallados en el artículo 3 del Reglamento. Ingresan como Estudios de Impacto Ambiental (EIA) aquellos proyectos o actividades que generan impactos significativos (es decir, efectos, características o circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley, y detallados en los artículos 3 a 10 del Reglamento). Los demás proyectos ingresan como Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA).

El Parque Eólico El Rosal ingresó al SEIA como un EIA por presentar impacto significativo sobre población de fauna íctica. A través del análisis de las obras del proyecto y la red de drenaje de las cuencas del sector se han identificado puntos donde el proyecto intervendrá en algún grado a los cauces ubicados dentro del área de proyecto. En conformidad a los antecedentes presentados en el Anexo en el Capítulo 3, Anexo 3.12 del EIA (Ecosistemas Acuáticos Continentales), Anexo 4.5 de la Adenda (Informe Técnico Ecosistemas Acuáticos Continentales) y Anexo 3.4 de la Adenda Complementaria (PAS 156), se prevé una afectación de la fauna íctica producto de la construcción de obras en 5 de dichos cruces con cauces de agua y conforme a los antecedentes expuestos en el proceso de evaluación ambiental, se concluyó que el impacto identificado como CO-LIM-02 "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica" resultará ser un impacto Significativo. Como medidas para hacerse cargo del impacto significativo y minimizar la pérdida incidental de fauna íctica por actividades de construcción en cauces con presencia de fauna íctica en categoría de conservación el titular realizará un plan de rescate y relocalización para trasladar individuos de fauna íctica en categoría de conservación que eventualmente podrían ser afectados, capacitará a los operarios, dispondrá de la presencia de un biólogo ambiental al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua y se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos favoreciendo la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto.

El resto de los impactos ambientales por usted mencionados relacionados a contaminantes que puedan poner en peligro la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, fueron evaluados como impactos no significativos por parte del titular.

No obstante, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile. Por otro lado, concluyó, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N°38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES". .

Observación:
Salud: ¿Habrá impacto en la calidad del agua?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los

documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27

AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

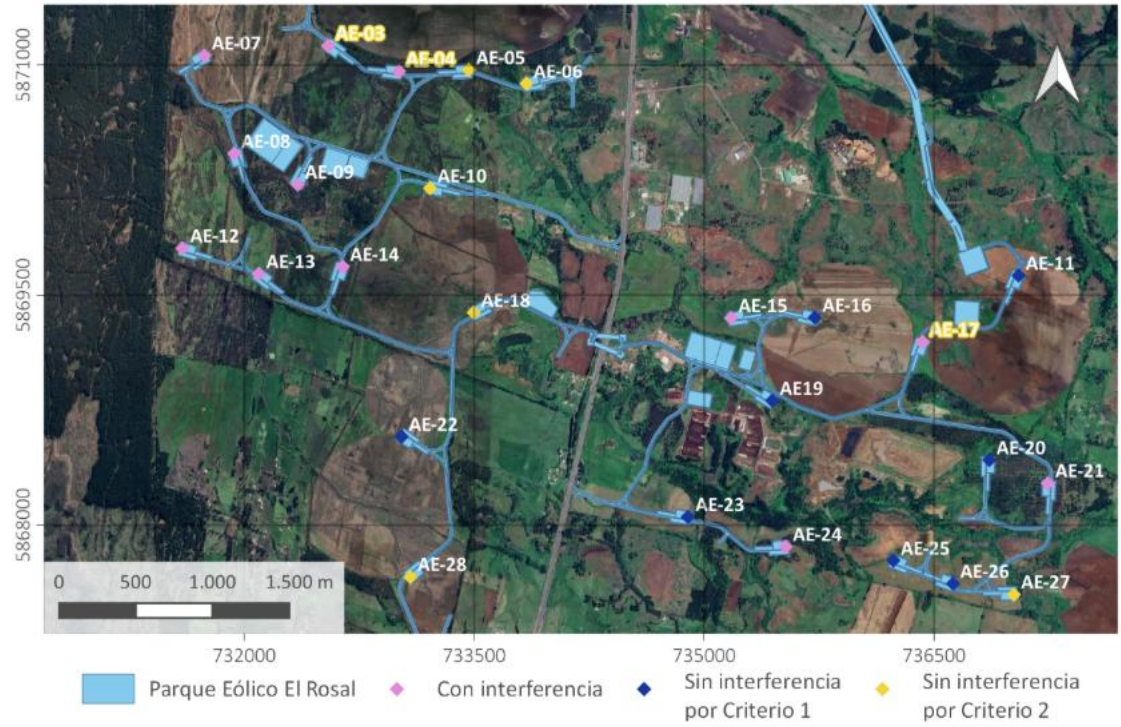
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es

consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.
Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.
Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.
Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

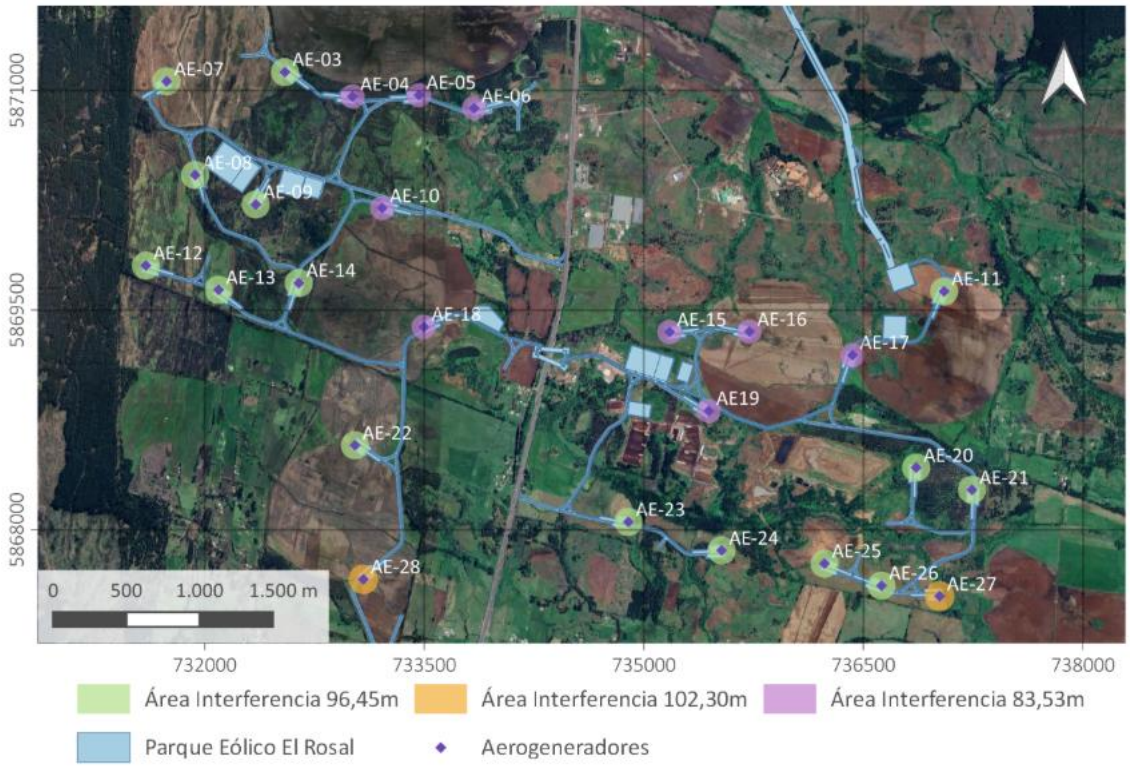
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

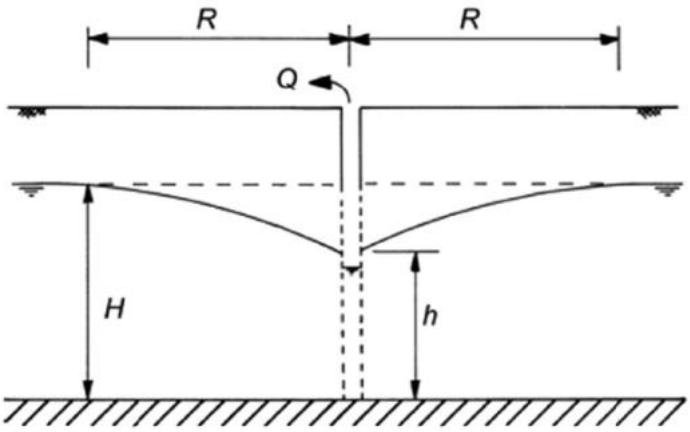
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo

Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	*s*(m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

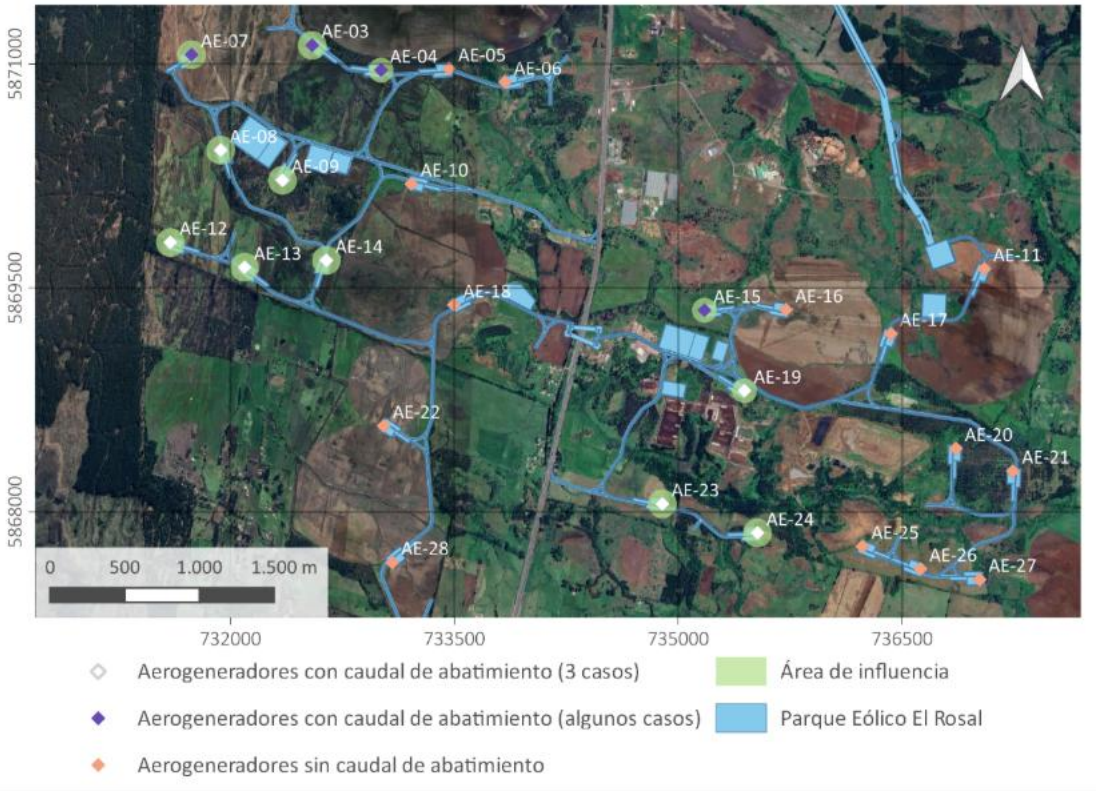
Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0

AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
    - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
    - En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
    - En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
  - Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
    - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.

- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
Agricultura: ¿Una vez terminada la fase de cierre ¿Cuánto tiempo demora el suelo en volver a ser lo que hoy día es, apto para la agricultura?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Producto de la corta de vegetación en los lugares que hayan sido utilizados por el Proyecto, se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes al momento del cierre del Proyecto.
En efecto, el cierre del Proyecto se ha concebido para que en esta fase se mitiguen los potenciales pasivos ambientales que se derivan del desarrollo de las obras construidas, implementar medidas que buscan asegurar la estabilidad física o seguridad estructural de la infraestructura remanente, y recuperar los atributos visuales del paisaje, armonizando geoformas del terreno mediante rellenos de las superficies utilizadas y realizando revegetaciones sobre las áreas construidas, recuperando la naturalidad de forma compatible con la presente en los alrededores del área del Proyecto, y considerando el establecimiento de condiciones que faciliten el desarrollo de formaciones vegetacionales y su incorporación al entorno sin que se requieran mantenciones con posterioridad al establecimiento de la vegetación.
Las principales acciones de cierre son las siguientes:

Tabla. Acciones Fase de cierre

Acciones	Descripción
Desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad	- Desenergización - Desarme de caminos, plataformas y red de media tensión del parque - Desarme aerogeneradores - Demolición fundaciones de aerogeneradores - Desarme sistema de almacenamiento - Desmantelamiento de edificios - Demolición fundaciones y plataformas de subestación elevadora y línea de transmisión de alta tensión
Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y	La topografía del terreno no sufrirá mayores variaciones, dado que no se contempla realizar nivelaciones en el área completa, sino que estará acotada a las siguientes zonas:

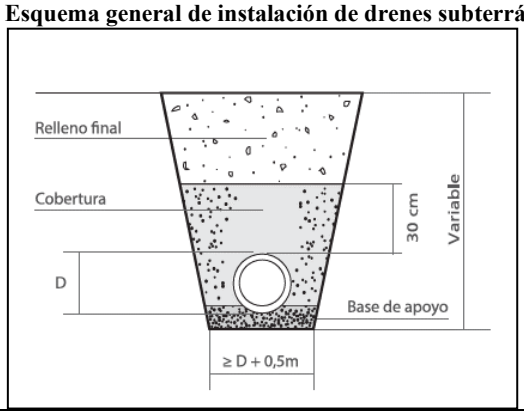
cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad;	- Caminos principales y huellas de acceso a la LAT. - Instalación de faena. - Subestación eléctrica elevadora - Plataformas de montaje y de servicio de aerogeneradores. - Postes de la LAT. - Zonas de obras previamente desmanteladas en la Fase de Construcción (instalación de faena secundaria, planta de hormigón, zona de acopio adicional y zona de acopio de grandes componentes). - Por ello, se restaurará la geoforma levemente alterada. Se contempla descompactar las áreas antes indicadas y el relleno de excavaciones con el mismo material que se remueva para retirar los componentes existentes, sin pendientes abruptas o acumulaciones de movimiento de tierra, tratando de lograr una apariencia similar al terreno natural existente en la zona.
Prevenir futuras emisiones atribuibles al proyecto desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua;	Para prevenir futuras emisiones se realizará la supervisión del cierre, lo cual deberá asegurar que en el área se eliminen cualquier vestigio de pasivos ambientales. Tras desenergizar las instalaciones, y luego de desmontar y desmantelar las estructuras del Proyecto, el cierre del Proyecto no considera posibles actividades para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua, ya que el proyecto no considera futuras emisiones posterior al desmantelamiento.
La mantención, conservación y supervisión que sean necesarias	El proyecto no contempla actividades de mantención, conservación y/o supervisión durante la Fase de Cierre ni posterior a ella, dada la baja intervención de las obras del proyecto y debido a que no quedarán obras luego de concluir la fase, como tampoco actividades de conservación y supervisión

Fuente: Anexo 1.2 Adenda Excepcional.

Además, el Proyecto contempla de forma voluntaria, a través de un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) incluido en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**, la implementación de acciones de mejoramiento suelos agrícolas equivalentes a las superficies de suelos intervenidos de las obras permanentes del Proyecto.

Tabla. CAV-01. Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

CAV-01 "CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto	
Impacto asociado	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Efectuar actividades destinadas a mejorar la Capacidad de Uso de Suelo desde Clase IV a Clase III, en una superficie proporcional al área de suelos Clase III efectivamente intervenida por el Proyecto, mediante la ejecución de obras de drenaje que optimicen las condiciones actuales, pasando de la categoría de drenaje "pobremente drenado" a "imperfectamente drenado". Esta mejora permitirá reclasificar dichos suelos como Clase III, conforme a su nueva condición de drenaje y capacidad productiva. Descripción: Las labores de mejoramiento corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos. Se contemplan tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Justificación: Dado que la implementación del Proyecto requiere de acciones que generarán la pérdida de suelos con valor agrícola (clase III) por obras permanentes del Proyecto, se realizará un mejoramiento de clase de uso de suelos, desde clase IV a clase III.

Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Los predios seleccionados están ubicados en la comuna de Los Ángeles. La Clase de Capacidad de Uso de los suelos a mejorar es IVw4. La ubicación de los predios es presentada a continuación (para mayores antecedentes ver sección cartográfica del **Apéndice 1** del Anexo 2.9 de la Adenda). **Ubicación de los predios a mejorar**  Elaboración propia Forma: Las labores de mejoramiento de la productividad corresponden a la instalación de un sistema de drenaje por medio de drenes subterráneos con tubo corrugado microperforado tipo Flexadren, a una profundidad de 0,8 a 1,0 metros promedio, con una pendiente de 5 por mil. Los tubos se instalarán con una cama de material grueso, cubierto de gravilla y malla plástica o geotextil, con un espaciamiento de 35 a 60 metros en promedio, de acuerdo a las condiciones de cada suelo. Se contempla instalar tuberías principales y laterales de diámetro variable entre 110 y 160 mm a lo largo de cada línea de drenaje, partiendo por tubos de 110 mm y terminando en 160 mm. La orientación de los tubos se hará en sentido perpendicular al flujo medido. Se considera instalar cámaras de inspección cada 200 a 300 mts aproximadamente, terminando el trazado de tuberías en una tubería colectora de salida no ranurada que conduzca el agua a una zanja colectora abierta existente en el campo. El esquema general de la instalación de drenes subterráneo se presenta en la siguiente Figura. **Esquema general de instalación de drenes subterráneos cerrados.** 

La recarga de agua que alimenta el nivel freático en cada predio está determinada principalmente por recarga a través de lluvia y recarga por riego, por lo que el diseño de la solución específica para cada predio considerará la influencia de cada una de estas recargas. Se considera como parte de la implementación de la medida de mejoramiento, desarrollar nuevas mediciones y pruebas antes de la instalación, para tener un diseño ajustado a cada predio, que permita lograr el objetivo de pasar de la Clase de Pobremente drenado a Drenaje Imperfecto y permitir la reclasificación a Clase III, a la vez de bajar los niveles freáticos actuales a una profundidad de 70 cm o mayor, para permitir una mayor profundidad efectiva durante todo el año, aumentando la capacidad de uso productivo de los suelos a mejorar.
Oportunidad: El cuadro presentado a continuación muestra gráficamente los tiempos y secuencia de labores consideradas para la ejecución del PMS del proyecto.
La planificación es tentativa y dependerá de las condiciones climáticas, de manera de asegurar el paso de maquinaria en condiciones de humedad de capacidad de campo o menor para evitar compactación en las primeras estratas de suelo. También se considera la fecha de disponibilidad de los suelos luego de la cosecha de los cultivos presentes en ellos.
Se debe considerar que la fecha de inicio está supeditada a la obtención da la RCA favorable del proyecto, y la etapa de construcción del proyecto pudiendo extenderse hasta el primer año de operación.

Sección PMS	**Labor**	**Duración (meses)**	**Fecha Estimada Inicio (Trimestre-Año)**	**Trimestre**		
				I-2027	**II-2027**	**III-2027**
1	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
2	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X
3	Estudio de sitio y diseño detallado de sistema de drenaje	4	I-2027	X		
	Instalación de Faena y despeje área instalación	0,5	I-2027	X		
	Excavación de zanjas e instalación de sistema de drenaje	2	II-2027		X	X
	Nivelación Final	1	III-2027			X

Indicador que acredite su cumplimiento.	Los indicadores de cumplimiento se presentan en la siguiente Tabla:

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Labor Mejoramiento Suelo</th><th>Objetivo</th><th>Indicador De Cumplimiento</th><th>Metodología</th><th>Intensidad Muestreo</th><th>Parámetro Aprobación</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm.</td><td>Instalación Sistema de drenaje artificial descrito en 38,74 ha</td><td>Registro fotográfico y memoria instalación</td><td>1 medición en cada sección al final de la instalación</td><td>Instalación de acuerdo a parámetros mínimos</td><td>100% de cumplimiento parámetros propuestos.</td></tr>
<tr><td>Drenaje</td><td>Clase de Drenaje Imperfecto</td><td>Drenaje Imperfecto</td><td>Calicatas de observación nivel freático</td><td>1 muestras por cada 2 ha</td><td>Nivel freático inferior a 70 cm y clase drenaje imperfecto</td><td>100% muestras cumplen</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>En la etapa de ejecución del Plan de Manejo de Suelos, se entregará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) un informe preliminar que dé cuenta del estado inicial de los terrenos seleccionados y un cronograma actualizado de las labores a ejecutar, para facilitar las labores de supervisión en terreno del avance y calidad de la labor.

Posterior a la ejecución de las labores, se entregará al SAG y a la SMA un Informe Final de Ejecución con las labores de Mejoramiento de suelos, utilizando los indicadores finales descritos en este Plan de Manejo de Suelos, el cual será respaldado con descripción de calicatas y resultados de análisis de suelo. En este informe se incluirá un acta de entrega del sistema de drenaje al propietario, indicando sus características y detalles de construcción. Esta acta considera la firma de aceptación conforme del propietario.

Posterior al informe final de ejecución se entregará un informe anual durante los primeros 3 años de operación del proyecto en el que se demostrará que los suelos objetivo del compromiso voluntario se mantiene con una clase de uso III a través de descripción de calicatas, además de confirmar que el sistema de drenaje se encuentra funcional mediante el registro fotográfico.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:

Medición de ruido: ¿Cómo medirán el ruido que habrá para las personas, producto de los aerogeneradores?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para medir el ruido que habrá para las personas producto de los aerogeneradores y también para demostrar el cumplimiento a través de la correcta configuración operacional del parque, se implementará como parte de las actividades a efectuar en la fase de operación del Proyecto un programa de monitoreo de ruido sobre los receptores sensibles conforme establece la normativa, el cual se detalla en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo**. De igual forma, se implementará un monitoreo de la gestión operacional de ruido a través del sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, sistema informático que permite supervisar y controlar en tiempo real los parques eólicos de forma remota), respecto de la información generada y que se relaciona al cumplimiento de ruido, tal como se detalla en la Tabla siguiente.

Tabla. Monitoreo de Ruido en fase de Operación

Monitoreo de ruido en fase de operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria**, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (**Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria**) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: - Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA) - Mediciones en terreno - Elaboración de informe y planillas técnicas - Envío del informe de monitoreo a la SMA Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA “Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA” o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia.” Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción.

	El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipuladas en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. <u>Oportunidad:</u> Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. - Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	- Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. - La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. - Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional Cumplimiento Normativo.

Además, para reforzar la transparencia y confianza con la comunidad se ha incorporado el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-11, que establece la entrega semestral de resultados de monitoreo ambiental (ruido, agua subterránea, efecto sombra) a las comunidades del Área de Influencia, en un formato comprensible y con instancias de diálogo directo:

Tabla. CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa

CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción y operación

Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Mantener informadas a las comunidades pertenecientes al AIMH en monitoreo de los niveles freáticos en etapa de construcción y respecto del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto durante la etapa de operación. Descripción: Mediante reuniones periódicas con las comunidades y organizaciones comunitarias pertenecientes al AIMH se presentarán los resultados obtenidos de los monitoreos mediante materiales visuales claros y comprensibles que muestren los datos recopilados durante los monitoreos de niveles freáticos, de ruido y efecto sombra intermitente en la etapa correspondiente. Se explicarán los resultados de manera objetiva y transparente, resaltando cualquier tendencia significativa, cambio o hallazgo relevante. Se facilitarán las sesiones con instancias de preguntas y respuestas donde los residentes puedan expresar inquietudes y compartir sus experiencias. En estas instancias se presentará en un formato comprensible la información generada por el SCADA, vinculada al cumplimiento de ruido, incluyendo ajustes en los modos de reducción sonora (SRM) o la detención de aerogeneradores, según corresponda. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en la voluntad del Titular de mantener la comunicación constante con las comunidades aledañas al Proyecto e informar del cumplimiento ambiental para las componentes de agua subterránea, ruido y efecto sombra.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto. Región del Biobío. Forma: Mediante los canales de comunicación establecidos entre comunidades y Titular se presentarán los resultados del Monitoreo del nivel freático, Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático) y del monitoreo del ruido del Proyecto, así como la metodología utilizada para tales efectos, según corresponda a cada caso. Oportunidad: Durante la fase de construcción (nivel freático) y durante la fase de operación (sombre intermitente y ruido) los resultados se informarán de manera semestral.
Indicador que acredite su cumplimiento.	- Registro de asistencia a reuniones de información con comunidades pertenecientes al AIMH al Proyecto.
Forma de control y seguimiento.	Reporte anual a la Superintendencia de Medio Ambiente con la información entregada a las comunidades pertenecientes al AIMH respecto de los resultados obtenidos de los monitoreos de nivel freático en construcción y de ruido y efecto sombra intermitente en operación.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Con lo anterior, el Proyecto asegura tanto el cumplimiento normativo del D.S. N°38/2011 como la transparencia hacia las comunidades, a través de mecanismos válidos, verificables y técnicamente robustos, evitando los riesgos asociados a la transmisión pública en tiempo real de datos no procesados.

Observante N°105: Myriam María Santibáñez Guerrero

Observación: En relación con los caminos de acceso interiores, se solicita al titular señalar los horarios específicos en que circularán los vehículos de transporte en las distintas etapas del proyecto y a la vez se solicita información respecto de medidas de mitigación debido a la congestión que se puede generar, dado que hay mucho tránsito en la ruta a utilizar (Ruta 5 Sur). En este contexto, se debe tener presente que El Rosal se encuentra en medio de Los Ángeles y El Salto y los caminos rurales interiores son complejos de transitar.

Evaluación técnica de la observación.
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a los caminos de acceso interiores dentro del proyecto, se contempla la habilitación de 2 accesos y/o puntos de empalme con la Ruta 5 Sur (camino público), desde donde se conectará con los caminos proyectados y existentes. Para aquellos caminos que empalmen a la Ruta 5, se tramitarán los permisos de acceso correspondientes con la Dirección de Vialidad/MOP.
De igual forma, el Proyecto considera el uso para vehículos y maquinaria en construcción y operación (salvo grandes componentes) del acceso existente del actual Relleno Sanitario Laguna Verde.
Dentro de la zona de emplazamiento del parque eólico, se contempla la habilitación de aproximadamente 41,26 [km] de caminos internos de 7 [m] de ancho máximo de calzada con una carpeta de rodado estabilizada, además de la inclusión de áreas de giro y retorno necesarias para acceder a cada una de las posiciones de aerogeneradores. A través de estos caminos se prevé el tránsito exclusivo de los vehículos que transportan los insumos, equipos y maquinarias a los diferentes frentes de trabajo.
El transporte de personal se contemplan el uso de camionetas y buses proporcionados por el contratista de construcción. El transporte de personal se realizará en horario diurno, en los horarios que se indican a continuación en la tabla, realizando también un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) el cual compromete un plan de coordinación vial para no alterar los flujos actuales y cotidianos que tiene la población dentro del área de proyecto.

Tabla N. CAV-12 Plan de coordinación Vial.

Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles. Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de

	transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma: Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. Oportunidad: La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: - Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. - Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. - Aviso a juntas de vecinos. - Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento	- Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes.

	- Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas

Fuente: XPE Consult.

Observación:
Señalar las medidas que se adoptarán en caso de grandes incendios, los cuales son frecuentes en la región y el efecto adicional de la existencia de las torres de alta tensión y su LAT.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En caso de incendio, el Titular ha establecido la siguiente Medida de Prevención de Contingencia y Control de Emergencia:

Tabla 9.1.3. Riesgo de Incendios	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto: • Se informará e instruirá a los trabajadores y personal técnico que participa en los trabajos, respecto de las normas de prevención, detección y supresión de incendios durante los trabajos. En este sentido, dicha información estará referida a los siguientes tópicos: o Advertencia sobre el uso y manipulación de agentes iniciadores de incendios. o Prohibición de encender fuego al interior del área del Proyecto y en las inmediaciones de este. o Establecer zonas de fumadores alejadas de las áreas con agentes iniciadores de incendios (bodegas SUSPEL, RESPEL, entre otros). o Empleo y uso de extintores, y su ubicación dentro del proyecto. o Indicación de las áreas específicas y medidas de resguardo para realizar las actividades de soldadura. o Instrucciones precisas sobre las acciones inmediatas a tomar en caso de originarse un incendio, tales como: forma de dar aviso, conocer las vías de evacuación y zonas seguras, detallar ubicación del siniestro y el tipo de material que es afectada por el fuego. • Las áreas donde se almacene material o sustancias de carácter combustible, contarán con extintores del tipo ABC, para un rápido control de un amago de incendio. • Todos los vehículos contarán con sus extintores según reglamentación. • Se contará con un sistema de detección de vigilancia (móvil u otro), que permita dar oportunamente aviso a los organismos pertinentes (CONAF, Bomberos, Carabineros, u otros), ante la presencia de focos de incendio, de manera de facilitar un combate rápido y oportuno.

	• Mantener orden o aseo en todos los lugares de trabajo, con especial énfasis en el interior y exterior de la bodega de RESPEL y bodega SUSPEL. • Las instalaciones eléctricas del proyecto deberán cumplir con lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE) y sus reglamentos vigentes, junto a todas aquellas Normas Técnicas, Oficios y Circulares emitidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) pertinentes. • Supervisión de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Instalación y mantención de extintores, cumpliendo las siguientes condiciones: o Los extintores serán sometidos a revisión y mantención a lo menos una vez al año y serán certificados por un laboratorio acreditado. o Los extintores estarán ubicados en lugares de fácil acceso y claramente identificados, libres de todo obstáculo. o En caso de que los extintores se encuentren dispuestos en la intemperie, se ubicarán en un nicho o gabinete que los proteja de cambios ambientales y que permita su retiro expedito. o Los trabajadores deben estar instruidos en el empleo y uso de extintores, y saber dónde se encuentran. <u>Incendios o amagos de incendios Forestales:</u> • Se mantendrá una franja de seguridad en el área de servidumbre de la Línea de Transmisión, de un ancho de 50 m, libre de arbolados. Se realizará un monitoreo constante por si cambian la condición de las especies, además, las medidas que incluyan poda, serán realizadas anualmente previo a la primavera para controlar los rebrotes de especies arbóreas. • Se instalará a orillas de camino, en los sectores con presencia de viviendas, letreros alusivos a la prevención de incendios y prohibición de usar el fuego en sectores con vegetación. • Se mantendrá un control permanente del acceso al área del proyecto. • Se prohibirá encender fogatas, fumar y/o portar elementos que produzcan chispas en áreas de corta de vegetación. • Se le solicitará a CONAF material de difusión, para ser entregado a las cuadrillas de trabajo. • Se mantendrá una vigilancia permanente en las zonas de faenas con la finalidad de detectar cualquier anomalía que pudiese generar un riesgo de incendio, y con ello tomar las medidas necesarias para evitar dicho suceso. • Se mantendrán herramientas básicas para control primario, (palas, rozones, rastrillos y bombas de espalda, ubicados en las instalaciones del proyecto) que en conjunto con el resto de la maquinaria (motosierras, etc.) se dispondrán para un eventual control del fuego. • Las medidas de protección contra incendios serán desarrolladas acogiéndose a la "Pauta de prescripciones técnicas del programa de protección contra incendios forestales Aplicable al Plan de Manejo de Plantaciones Forestales del D.L. N° 701/ 1974. Versión 4.1- octubre de 2022".
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducción al personal sobre los riesgos de incendios y las medidas a tomar para prevenir incendios dentro de las instalaciones o incendios forestales. • Revisión de los protocolos de las actividades con potencial de generar incendios y/o explosiones. • Registro de revisión del estado y disposición de los dispositivos de seguridad, y de los extintores portátiles. • Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. • Verificar en terreno el orden y aseo de las instalaciones. • Registro de la revisión y el estado de las instalaciones eléctricas.

	• Verificar que los trabajadores no fumen en las áreas no autorizadas. • Verificar que los trabajadores no enciendan fogatas u otros fuegos. • Registro de la verificación de que las actividades en caliente o que generen chispas, cuenten con una liberación de área, de tal manera de asegurar la ejecución de las actividades en un medio controlado. • Registro de actividades de despeje de maleza en zonas cercanas a las áreas con agentes iniciadores de incendios. • Verificación en terreno de la implementación y el estado de los carteles y cercos dispuestos. • Registro de verificación del despeje y mantención de la vegetación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Incendio o amago de incendio de las partes y obras del Proyecto:</u> Ante un eventual incendio de las partes y obras del Proyecto, se procederá de la siguiente manera: • En todos los frentes de trabajo existirá un equipo de radio para dar aviso en caso de que ocurra un incendio y recibir las instrucciones para inicial el combate, cuando corresponda. • El personal deberá evacuar hacia Puntos de encuentro emergencias y/o áreas de resguardo de acuerdo a condiciones existentes. • El personal capacitado tratará de contener y extinguir el fuego utilizando los medios que se tengan disponibles, extintores y agua. • En caso de amagos eléctricos (grupo electrógeno, sala eléctrica, equipos eléctricos en general) utilizar extintor de CO2 en primera instancia, de lo contrario utilizar extintor de PQS. No utilizar agua ni extintores de espuma a menos que los equipos o instalaciones hayan sido des energizados. • En caso de amagos por materiales combustibles comunes utilizar extintores PQS o red húmeda. • El responsable o encargado deberá decidir si es necesario solicitar la ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos y/o CONAF). El aviso debe incluir antecedentes sobre el tipo de combustible que se está quemando (máquinas, insumos, otros), si existen personas atrapadas y cualquier otro dato importante. Se dará aviso a las porterías involucradas, para su control de acceso. • Una vez reunidos en el Punto de encuentro de emergencias se realizará un recuento de trabajadores y una coordinación de los pasos a seguir ya sea, retorno ordenado hacia los puestos de trabajo, abandonar el área o rescate de víctimas, todo esto bajo el liderazgo del Jefe de la Emergencia y/o quien este designe. • En caso de haber lesionados, se deberá actuar según lo establecido en este Plan para accidentes laborales. • En caso de daños a instalaciones eléctricas o cañerías, deberá señalizarse el riesgo, cerrar interruptores o válvulas de alimentación y bloquear con los dispositivos de bloqueo (tenaza, candado y tarjeta). • El personal no podrá acercarse a las áreas siniestradas, si es que no cuenta con la autorización correspondiente. • Se registrará el accidente en formulario previamente definido. <u>Incendio Forestal:</u> En caso de ocurrir un incendio forestal, se adoptarán las siguientes medidas: • El personal que se encuentre más cerca del incendio dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de las superficies afectada hasta ese momento,

	topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento; • La persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a la Oficina Provincial de CONAF correspondiente, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto de que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a realizar las evaluaciones necesarias; • El personal encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio organizará a su personal para el combate del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atenta a instrucciones; y si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa que se encuentre en el lugar se pondrá a las órdenes del jefe de incendio de esta institución.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	-En caso de que se configure algún riesgo ambiental, en un plazo no mayor a 24 horas de ocurrido el evento, se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes. -Se dará aviso a las autoridades competentes en caso de ser necesario, CONAF, Carabineros, Ambulancia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Observación:
Layout y área de influencia. Respecto del área de influencia, considerando que el Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones (ICSARA) al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque Eólico El Rosal" señala que existe una discordancia entre el punto 1.5.3 Superficie del proyecto y los valores de la cartografía adjuntada en el Archivo Digital 1.3, teniendo como consecuencia una eventual ampliación de la superficie del proyecto que originalmente contemplaba 169, 4 ha, pasando, de acuerdo a los cálculos que se encuentran en el mismo ICSARA, a 512,1 ha, es que se solicita al titular:
● Aclarar cuál es el área real del layout del proyecto
● Señalar la consecuencia del aumento en más del doble del layout en el análisis de los efectos características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300
● Fundamentar técnica y jurídicamente si el aumento significativo del layout produce nuevos impactos ambientales
● Fundamentar técnica y jurídicamente si el aumento significativo del layout produce nuevos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300
● Señalar fundadamente cómo se verán afectadas las medidas propuestas en el EIA para hacerse cargo de los impactos significativos y los compromisos ambientales voluntarios.
● Fundamentar técnica y jurídicamente si este aumento en más del doble del layout constituye una modificación sustancial del proyecto, con todas las consecuencias legales pertinentes.
● Señalar si dado el enorme aumento de layout, el proyecto puede afectar a un mayor número de comunidades y pueblos indígenas, flora, fauna y cualquier otro objeto de protección ambiental
● Señalar cómo las líneas de base del proyecto se ven afectadas por el sustancial aumento del layout del mismo
● Señalar si, dado el aumento del layout y consecuente área de influencia del proyecto, las actividades PAC realizadas fueron suficientes y se cumple con estándar de participación que se exige en el SEIA, sobre todo teniendo presente el Tratado de Escazú
● Se sugiere resolver la existencia de una modificación sustancial de proyecto y decretar un nuevo periodo de PAC o argumentar técnica y jurídicamente su improcedencia.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Conforme a la información presentada en el Capítulo 1 del EIA (descripción de Proyecto), se indica que la superficie total del Proyecto al momento de presentar la EIA era 162,43 ha, lo que corresponde a la "envolvente" la totalidad de las obras del Proyecto. No obstante, en el contexto de la Adenda Complementaria se realizó una actualización de layout que generó una disminución en la superficie, por lo que la superficie total del Proyecto corresponde a 160,67 ha, las cuales se distribuyen como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla. Superficies totales actualizadas del Proyecto

Obra	Superficie (ha)	Temporalidad
Instalación de Faenas 1	4,32	Temporal
Instalación de Faenas 3	3,39	Temporal
Zona de acopio de materiales poniente	2,10	Temporal
Zona de acopio de materiales oriente	1,35	Temporal
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)	2,37	Temporal
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C.2)	1,00	Temporal
Planta de Hormigón 1 (PH1)	1,96	Temporal
Planta de Hormigón 2 (PH2)	1,54	Temporal
Área de montaje de grúa	6,14	Temporal
Red eléctrica de media tensión 33kV	5,13	Permanente
Caminos proyectados parque eólico	22,61	Permanente
Caminos proyectados LAT	1,71	Permanente
Instalación de faenas 2/BESS	2,37	Permanente
SE Dalia/O&M	2,37	Permanente
Botadero	1,50	Permanente
Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión	0,92	Permanente
Área de acopio	7,99	Permanente
Área de montaje y maniobras de grúa	13,31	Permanente
Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV	23,74	Permanente
Área de intervención	54,83	Permanente
Total obras temporales	24,18	Temporal
Total obras permanentes	134,92	Permanente
Total Proyecto	160,67	Temporales y permanentes

Fuente: XPE Consult.

En el Anexo 1 de la presente Adenda Complementaria, se detalla la información de las obras permanentes y temporales en formato shapefile y kmz. Para mayor entendimiento, se indica que las obras temporales y permanentes del Proyecto y el polígono que corresponde a su envolvente corresponden a 160,67 ha.

Por otra parte, es dable aclarar que se evaluó 47 impactos los cuales se presentan en detalle en el Anexo 1.1 de la presente Adenda Excepcional y su resumen en la. Es importante señalar que cada impacto tiene un código que comienza con las siguientes siglas CO, OP o CI, esto quiere decir lo siguiente:

- CO: Impacto evaluado en fase de construcción.
- OP: Impacto evaluado en fase de operación.
- CI: Impacto evaluado en fase de cierre.

En consecuencia, no todos los efectos del Proyecto se manifestarán durante los 30 años de la fase de operación, sino que hay variados efectos que se generarán sólo en construcción y en el cierre, lo que se indica a continuación:

- Impactos evaluados para construcción: 29 impactos.
- Impactos evaluados para operación: 14 impactos.
- Impactos evaluados para cierre: 4 impactos.

Tabla. Impactos evaluados por el Proyecto

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Código del impacto	Nombre del Impacto
Medio Físico	Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos	Calidad de Aire	CO-CA-01	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			OP-CA-01	
			CI-CA-01	
			CO-CA-02	Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
			OP-CA-02	
			CI-CA-02	
		Ruido	CO-RUI-01	Aumento del nivel de presión sonora
			OP-RUI-01	
			CI-RUI-01	
		Vibraciones	CO-VIB-01	Aumento del nivel de vibraciones
			CI-VIB-01	
		Efecto Sombra Intermitente	OP-SF-01	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	CO-HID-01	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	CO-HGA-01	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			CO-HGA-02	Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Ecosistemas terrestres		Suelo (Edafología)	CO-EDA-01	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			CO-EDA-02	Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto
			CO-EDA-03	Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización

		CO-EDA-04	Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
	Hongos y Plantas	CO-FVT-01	Pérdida de vegetación
		CO-FVT-02	Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
		CO-FVT-03	Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		CO-FVT-04	Pérdida de individuos de especies endémicas
		CO-FVT-05	Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	CO-FAU-01	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		CO-FAU-02	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		OP-FAU-01	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		OP-FAU-02	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		OP-FAU-03	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales	Calidad del agua	CO-LIM-01	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	CO-LIM-02	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural Arqueológico	CO-ARQ-01	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	CO-PALEO-01	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
Valor Paisajístico – Paisaje	Visibilidad	CO-PAI-01	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		CO-PAI-02	Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		OP-PAI-01	Intrusión visual por aerogeneradores
		OP-PAI-02	Intrusión visual por línea de transmisión y subestación
		OP-PAI-03	Incompatibilidad visual por aerogeneradores

		OP-PAI-04	Incompatibilidad visual por línea de transmisión y subestación
	Calidad	CO-PAI-03	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		CO-PAI-04	Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		OP-PAI-05	Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		OP-PAI-06	Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	Dimensión geográfica	CO-MH-01	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		CO-MH-02	Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	CO-MH-03	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		OP-MH-01	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Fuente: Anexo 1.1 de la presente Adenda Excepcional.

Como resultado de esta evaluación, el Proyecto generará solo un impacto significativo correspondiente a Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica, el cual ocurrirá durante la fase de construcción del Proyecto, ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en

categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).

- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados, se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. Ante esto y para el caso particular de la fase de operación, los compromisos ambientales que se proponen son los siguientes: CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión, CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves), CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros), CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH, CAV-08 Aporte local en la cadena de valor, CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche, CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa, CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo, CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático), CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna, CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos, y, CAV-20: Monitoreo de Ambientes Relevantes

Por otra parte, en cumplimiento de dicha normativa, el Proyecto realizó las publicaciones legales correspondientes, incluyendo avisos en el Diario Oficial, en el diario regional El Sur y difusión radial a través de Radio Angelina 730 AM, informando oportunamente la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, su disponibilidad y los plazos para formular observaciones ciudadanas.

Asimismo, durante el proceso formal de Participación Ciudadana (PAC), el SEA ejecutó diversas actividades en terreno, tales como talleres de apresto, actividades puerta a puerta, diálogos comunitarios, casa abierta y asambleas, orientadas a asegurar el acceso a la información y facilitar la formulación de observaciones por parte de las comunidades del área de influencia. En dichas instancias, el Titular participó activamente, proporcionando material explicativo del Proyecto y apoyando la difusión de información relevante, sin interferir en el rol del SEA.

El detalle, alcance territorial, material entregado y mecanismos de apoyo implementados durante el proceso de PAC se encuentran sistematizados en el Informe Final del Proceso de Participación Ciudadana del Proyecto Parque Eólico El Rosal, elaborado por el Servicio de Evaluación Ambiental, documento que consolida y respalda formalmente las acciones realizadas, y que se encuentra disponible en el expediente digital del Proyecto. A continuación, se presenta una tabla resumen con las actividades desarrolladas durante el proceso de participación ciudadana:

Tabla. Resumen de actividades de PAC

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado

Taller de Apresto	Taller de Apresto (con dirigentes sociales del AI)	03 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Juntas de vecinos El Rosal, Villa Alegre, El olivo, Los Guanacos, La Mona	Exposición sobre el proceso de participación ciudadana por parte del SEA.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	07 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector Los Guanacos y Los Patos	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Puerta a Puerta	Puerta a Puerta	18 de agosto de 2023	Sólo profesionales del SEA	Sector El Olivo y Los Crisoles	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Templo enseñanzas de la Biblia, Ingreso a Peñaflor, Peñaflor, Los Angeles.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Taller de apresto y diálogo	Taller de apresto y diálogo	2 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Ex-Escuela El Rosal, El Rosal, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y se entrega material en formato tríptico, mapa de obras temporales y mapa de obras permanentes, junto la presentación de una maqueta a escala del proyecto.
Casa abierta	Casa abierta	27 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Saltos del Laja	Maqueta del proyecto, vídeo y paneles informativos
Asamblea	Taller de apresto y diálogo	28 de septiembre 2023	Profesionales del SEA, Titular y su equipo de profesionales.	Sede Junta de Vecinos EL Olivo, El Olivo, Los Ángeles. Región del Biobío.	Exposición de las principales características del proyecto y entrega de material tríptico
Puerta a puerta (*)	Diálogo e Informativa	Sector El Sauce	Sólo Profesionales del SEA.	13 de octubre de 2023	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

Igualmente, se desarrollaron instancias de recolección de observaciones ciudadanas con la finalidad de apoyar en la recolección de fichas y el apoyo en la realización de observaciones.

Nombre	Tipo	Fecha	Participantes	Localidad o sector	Material proporcionado

Asesoría ciudadana	Apoyo en la formulación de observaciones	13 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.
Apoyo logístico	Diálogo, Apoyo logístico	24 de octubre de 2023	Sólo profesionales del SEA	JJ.VV. Peñaflor y AI We Antu	Afiche sobre el proceso de participación ciudadana, ficha de observaciones ciudadanas.

Fuente: Informe Final proceso PAC Parque Eólico El Rosal.

De esta manera, el Titular ha estado a disposición de facilitar la comunicación con las comunidades en las actividades propuestas por el servicio de evaluación ambiental en el marco de la ley, proporcionando material claro y preciso de los aspectos relevantes del proyecto y de la ubicación de sus instalaciones.

Adicionalmente, y de manera voluntaria, el Titular desarrolló instancias de participación temprana previas al ingreso del Estudio de Impacto Ambiental al SEIA, entre los años 2021 y 2023, orientadas a identificar actores relevantes, presentar los alcances del Proyecto y recoger inquietudes del territorio, antecedentes que se encuentran descritos en el Capítulo 15 del Estudio de Impacto Ambiental. A continuación, se presenta una tabla con las fechas en que se realizaron reuniones con los actores relevantes del Área de Influencia:

Tabla. Reuniones con actores relevantes-organizaciones y comunidades

Fecha	Actores	Temas abordados
16 de diciembre 2021	Presidente Asociación Indígena We Antu	Contactar a dirigente y dar a conocer intención de proyecto
16 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Rosal	
17 de diciembre 2021	Presidenta Junta de Vecinos El Guanaco	
17 de diciembre 2021	Presidenta Comité de Adelanto Los Patos	
17 de diciembre 2021	Directiva de Vecinos Villa Alegre	
12 de enero 2022	Presidente Junta de Vecinos La Mona	
16 de febrero 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto
13 de abril 2022	Consejo Ecológico de Los Ángeles	
14 de abril 2022	Dirigentes del Área de Influencia (Directivas de las JJVV, Comité y Asociación We Antu)	Dar a conocer estado del Proyecto
17 de mayo 2022	Comité de Agua Potable Rural de Peñaflor	Presentar al Titular y los primeros pasos del Proyecto

25 de junio 2022	Asociación indígena We Antu	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona.
25 de junio 2022	Comunidad Villa Alegre	Asamblea presenta a Titular sus preocupaciones respecto de otros proyectos en la zona y observaciones al Proyecto
16 de julio 2022	Comunidad El Rosal	
9 de octubre 2022	Comunidad Los Guanacos	Reunión ampliada para presentar avances del Proyecto
27 de noviembre 2022	Comunidad Comité de Adelanto Los Patos	
27 de noviembre2022	Comunidad Los Guanacos	
11 de enero 2023	Presidente electo de la Junta de Vecinos El Rosal	Reunión de presentación del Titular y del Proyecto
11 de marzo 2023	Comité Ambiental	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad El Rosal	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
11 de marzo 2023	Comunidad Villa Alegre	Presentación descripción de Proyecto y avance de estudios ambientales.
10 de junio 2023	Comunidad el Rosal	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.
	Comunidad Peñaflor	
	Comunidad Villa Alegre	
11 de junio 2023	Comunidad el Olivo	
	Comunidad La Mona	
	Comunidad Los Guanacos	
14 de junio 2023	Asociación indígena We Antu	Presentación del Estudio de Impacto Ambiental previo al ingreso al SEIA. Se exponen descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base y de la evaluación de impactos.

Fuente: Capítulo 15 del EIA, Descripción de acciones realizadas previamente a la presentación del EIA.

Como se observa en la tabla anterior, durante el año 2021 y principios del año 2022 las actividades realizadas por el Titular apuntaron principalmente a identificar organizaciones de interés y dar a conocer el Proyecto. Luego durante el año 2022, se efectuó la presentación de los aspectos importantes del Proyecto (como emplazamiento y diseño) y también se recogieron los intereses de las comunidades y sus territorios, a través de un proceso sistemático de diálogo. Finalmente, en el transcurso del año 2023 se presenta el EIA, se exponen

descripción de Proyecto, principales resultados de la línea de base, estudios y de la evaluación de impactos, todo de forma previa al ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
Finalmente se indica que, en virtud del cumplimiento normativo asociado a la corta de bosque nativo, el Titular ha presentado a la autoridad el PAS 148 (Actualizado en Anexo 2.2 de la Adenda Excepcional) Plan de manejo, Corta y Reforestación de Bosques Nativos, donde propone la reforestación de la totalidad del área intervenida, con especies nativas de bosque esclerófilo.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetaional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la “Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES”.

Observación:
En el punto 6 del ICSARA se le solicita al titular ampliar la información y dedicar una sección detallada para describir las características y métodos constructivos de las fundaciones para los 28 Aerogeneradores y para las 20 estructuras que conforman la línea de alta tensión. Por lo anterior, requiero información adicional respecto de cómo las excavaciones pueden afectar napas subterráneas y si la extracción del recurso natural agua en el presente proyecto tiene incidencias respecto del artículo 11 letra b) de la Ley 19.300, es decir, si genera impactos significativos. Lo anterior, teniendo presente la baja profundidad en que aflora el agua subterránea en el sector
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de

agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].
Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.
A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos

a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A

AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

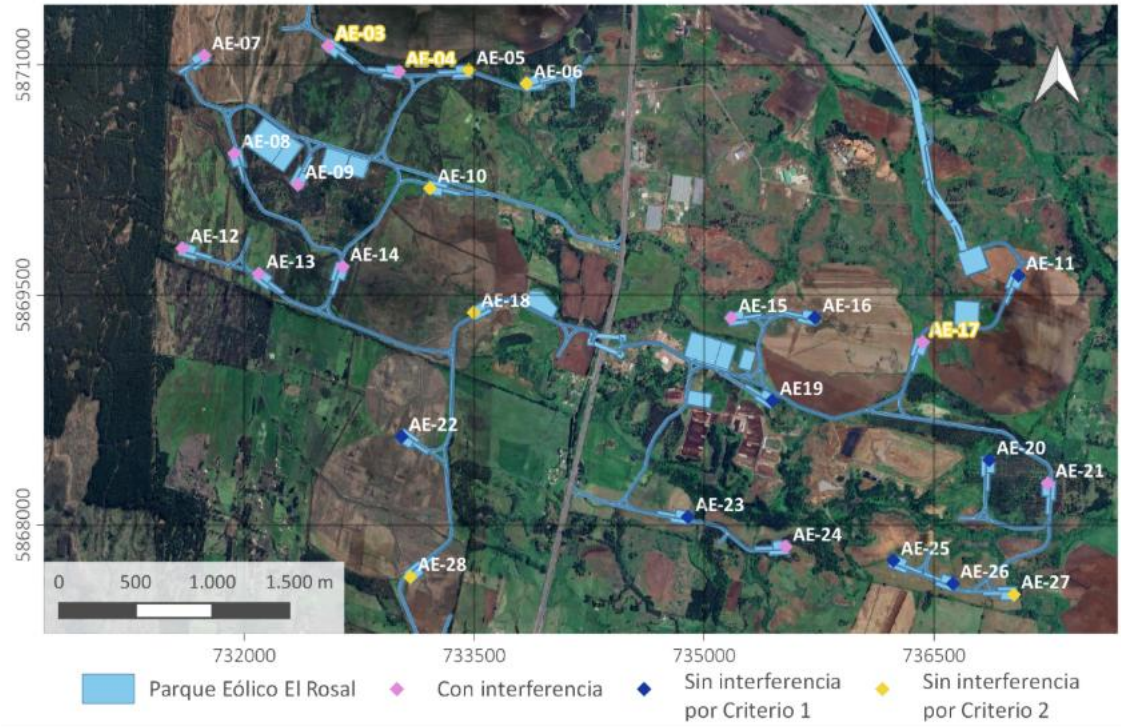
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

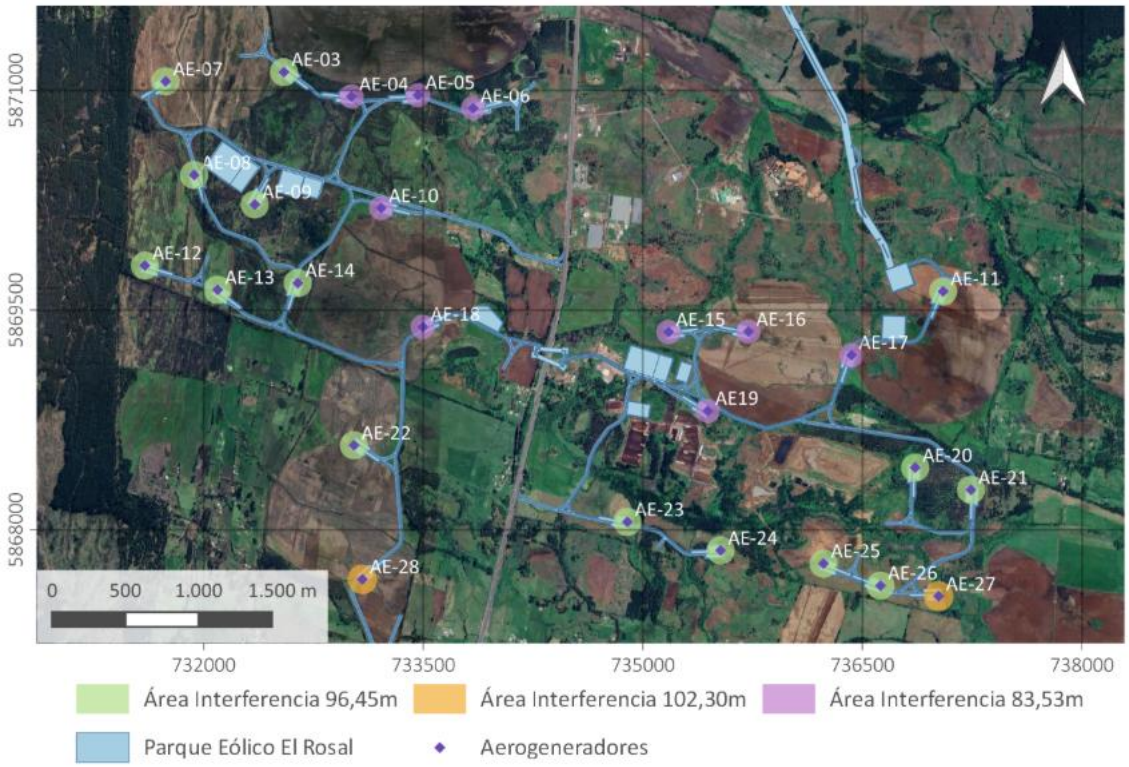
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

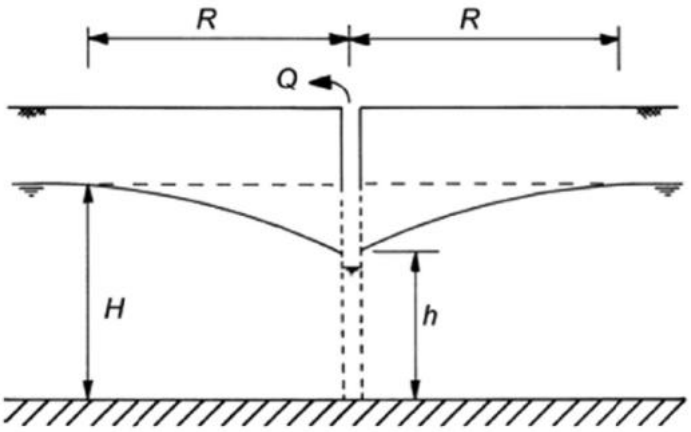
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo

Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	*s*(m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)	N.E. (m)	*s* (m)	Q (m^3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

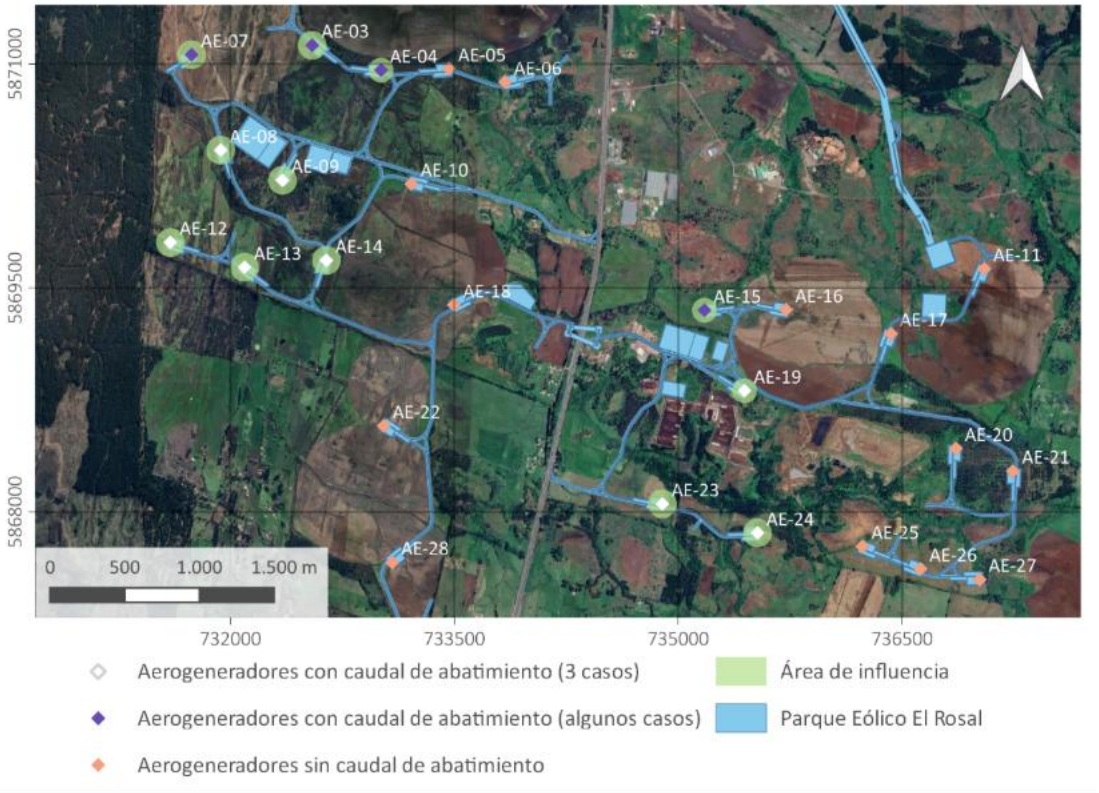
Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.

En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0

AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.

En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
    - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
    - En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
    - En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
  - Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
    - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.

- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:
En cuanto a la flora, se solicita al titular describir pormenorizadamente el impacto vegetacional que puede generar el proyecto a causa de la intervención producto de las acciones realizadas en el área de influencia y que puedan generar impactos significativos. Ello implica considerar todo el componente nativo y forestal presente en el área previo a cualquier intervención, identificar los tipos de especies para tomar las medidas pertinentes de mitigaciones de impacto. Sobre todo, considerando que de acuerdo con el ICSARA hay presencia de especies en categoría de conservación, en este caso "Vulnerables" en áreas con continuidad vegetacional, que requieren su corta por la implementación del proyecto. Debido precisamente a lo anterior, es que el SEA ha solicitado al titular ampliar el área de influencia para el componente Flora y vegetación (ICSARA p.7), de manera que El titular deberá describir y caracterizar adecuada y detalladamente toda el área comprendida en la nueva área de influencia que deberá definir. En conclusión, si se estima que esta ampliación del área de influencia genera los impactos significativos del art. 11 letra b) o de cualquier otro numeral de la Ley 19.300, se solicita conocer cuáles son las medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas para hacerse cargo de tales efectos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

El Área de influencia del Proyecto (AI) para el componente flora y vegetación se determinó a partir de la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (2017), elaborada por el SEA, según lo indicado por el Decreto N°40/2013 del RSEIA del Ministerio del Medio Ambiente, en su Artículo 2°, letra a). Adicionalmente, se considera la "Guía para la Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" (SEA, 2015) y de la "Guía sobre el área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017) sobre este procedimiento. Complementariamente, se utilizó como criterio para definir el Área de influencia una distancia de alteración de hábitat, basada en la distancia máxima de dispersión de semillas y regeneración natural de los árboles de mayor tamaño y representativos de las formaciones vegetacionales presentes dentro del Área de influencia, en este caso se utiliza como referente la especie Quillay (*Quillaja saponaria*), considerando como información de apoyo lo mencionado por Vita (1990) quien estima que la dispersión máxima de las semillas de Quillay y donde es posible encontrar regeneración natural y los efectos de las alteraciones pueden llegar a proyectarse hasta 2,5 veces la altura de los individuos arbóreos para este tipo de ecosistemas, por lo cual, y considerando que los individuos de mayor tamaño de Quillay registrados dentro del área de influencia presentan una altura promedio de 17 m, es que se

definió un área máxima de dispersión de semillas de 42,5 m, por lo tanto, y como medida precautoria, es que se determinó un buffer de 50 m a cada lado del área de intervención del Proyecto.

Para describir pormenorizadamente el impacto vegetacional que pudiera generar el Proyecto se consideró el componente nativo y forestal presente en el área previo a cualquier intervención, identificando los tipos de especies lo anterior, informado en el Anexo 3.2 de la Adenda Excepcional. Caracterización ambiental de Flora y vegetación, cuya información se resume a continuación:

a) Flora:

La diversidad florística presente en el área de influencia se determinó mediante la realización de parcelas de muestreo, asociados a cada unidad vegetacional. Dentro de cada parcela de muestreo se identificó cada especie según su taxonomía, hábito de crecimiento, origen y estado de conservación.

Esta información fue levantada por la ejecución de 81 parcelas de inventario florístico y 3 Point quadrat, distribuidas dentro de las unidades homogéneas de vegetación, las cuales constatan la presencia de 173 especies de plantas vasculares (Incluyendo *Citronella mucronata* (Naranjillo).

Listado y caracterización de las especies vasculares de plantas descritas para el área de influencia.

N°	Nombre científico	Hábito de crecimiento	Origen	E.C.
1	*Acacia dealbata Link.*	Árbol	Introducida	-
2	*Acacia melanoxylon R. Br*	Árbol	Introducida	-
3	*Acaena ovalifolia*	Hierba	Nativa	-
4	*Acaena pinnatifida Ruiz & Pav.*	Hierba	Nativa	-
5	*Adesmia loudonia H. et A.*	Arbusto	Endémica	-
6	*Adesmia sp*	Arbusto	Endémica	-
7	*Adiantum chilense var. chilense Kaulf.*	Hierba	Nativa	DS 19/2012 MMA
8	*Agrostis capillaris L*	Hierba	Introducida	-
9	*Aira caryophyllea L.*	Hierba	Introducida	-
10	*Alnus glutinosa (L.) Gaertn.*	Árbol	Introducida	-
11	*Alonsoa meridionalis (L.f.) Kuntze*	Hierba	Nativa	-
12	*Alopecurus pratensis L.*	Hierba	Introducida	-
13	*Anagallis arvensis L.*	Hierba	Introducida	-
14	*Anthriscus caucalis M. Bieb.*	Hierba	Introducida	-
15	*Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz*	Arbusto	Nativa	-
16	*Avena barbata Pott ex Link*	Hierba	Introducida	-
17	*Avena sativa*	Hierba	Introducida	-
18	*Azara dentata Ruiz & Pav.*	Arbusto	Endémica	-
19	*Azara integrifolia Ruiz & Pav.*	Arbusto	Endémica	-
20	*Azara petiolaris (D. Don) I.M. Johnst.*	Arbusto	Endémica	-
21	*Azara serrata var.*	Arbusto	Endémica	-
22	*Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) D. Don*	Arbusto	Endémica	-
23	*Baccharis linearis (Ruiz & Pav.) Pers. subsp. Linearis*	Arbusto	Nativa	-
24	*Berberis chilensis Gillies ex Hook. & Arn. var. Brachybotria (Gay) Landrum*	Arbusto	Endémica	-
25	*Beta vulgaris L. subsp. vulgaris*	Hierba	Introducida	-
26	*Bidens aurea*	Hierba	Introducida	-
27	*Blechnum hastatum Kaulf.*	Hierba	Nativa	DS 19/2012 MMA

28	*Blepharocalyx cruckshanksii (Hook. & Arn.) Nied.*	Árbol	Endémica	-
29	*Brassica nigra*	Hierba	Introducida	-
30	*Brassica rapa L.*	Hierba	Introducida	-
31	*Briza maxima L.*	Hierba	Introducida	-
32	*Bromus hordeaceus L.*	Hierba	Introducida	-
33	*Callitriche peploides Nutt.*	N/D	N/D	-
34	*Cardamine hirsuta L.*	Hierba	Introducida	-
35	*Carex macloviana d'Urv. var. macloviana.*	Hierba	Nativa	-
36	*Chenopodium album L.*	Hierba	Introducida	-
37	*Chloraea crispa Lindl.*	Hierba	Endémica	-
38	*Chloraea multiflora Lindl.*	Hierba	Endémica	-
39	*Cichorium intybus L.*	Hierba	Introducida	-
40	*Cirsium vulgare (Savi) Ten.*	Hierba	Introducida	-
41	*Cissus striata Ruiz & Pav*	Arbusto	Nativa	-
42	*Citronella mucronata **	Árbol	Endémica	DS 16/2016 MMA
43	*Colletia hystrix Clos*	Arbusto	Nativa	-
44	*Conanthera bifolia Ruiz & Pav.*	Hierba	Endémica	-
45	*Conium maculatum L.*	Hierba	Introducida	-
46	*Convolvulus arvensis L.*	Hierba	Introducida	-
47	*Convolvulus bonariensis Cav.*	Hierba	Nativa	-
48	*Crataegus monogyna Jacq.*	Arbusto	Introducida	-
49	*Crepis capillaris (L.) Wallr.*	Hierba	Introducida	-
50	*Crinum powellii Hort.*	N/D	N/D	-
51	*Cryptocarya alba (Molina) Looser*	Árbol	Endémica	-
52	*Cydonia oblonga Mill.*	N/D	N/D	-
53	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*	Hierba	Introducida	-
54	*Cyperus eragrostis Lam. var. eragrostis*	Hierba	Nativa	-
55	*Cyperus sp*	N/D	N/D	-
56	*Dactylis glomerata L.*	Hierba	Introducida	-
57	*Datura stramonium L.*	Hierba	Introducida	-
58	*Dichondra microcalyx (Hallier f.) Fabris*	Hierba	Nativa	-
59	*Dichondra sericea Sw.*	Hierba	Nativa	-
60	*Digitalis purpurea L.*	Hierba	Introducida	-
61	*Digitaria sanguinalis (L.) Scop.*	Hierba	Introducida	-
62	*Dioscorea parviflora Phil.*	Hierba	Endémica	-
63	*Dipsacus fullonum L.*	N/D	N/D	-
64	*Echium vulgare L.*	Hierba	Introducida	-
65	*Eleocharis macrostachya Britton*	Hierba	Nativa	-
66	*Eleocharis radicans (Poir.) Kunth*	Hierba	Nativa	-
67	*Equisetum bogotense Kunth*	Hierba	Nativa	-
68	*Erodium cicutarium*	Hierba	Introducida	-
69	*Erodium moschatum (L.) L Hr. ex Aiton*	Hierba	Introducida	-
70	*Eryngium paniculatum*	Hierba	Nativa	-
71	*Escallonia myrtoidea*	Arbusto	Nativa	-
72	*Eucalyptus globulus Labill.*	Árbol	Introducida	-

73	*Eucalyptus nitens*	Árbol	Introducida	-
74	*Euphorbia helioscopia L.*	Hierba	Introducida	-
75	*Festuca arundinacea Schreb.*	Hierba	Introducida	-
76	*Galega officinalis L.*	Hierba	Introducida	-
77	*Galenia pubescens (Eckl. & Zeyh.) Druce*	Hierba	Introducida	-
78	*Galium aparine L.*	Hierba	Introducida	-
79	*Geranium berteroanum Colla*	Hierba	Nativa	-
80	*Haplopappus macrocephalus (Poepp. ex Less.) DC.*	Arbusto	Endémica	-
81	*Hordeum murinum L. subsp. leporinum (Link.) Arcang.*	Hierba	Introducida	-
82	*Hypericum perforatum L.*	Hierba	Introducida	-
83	*Hypochaeris radicata L.*	Hierba	Introducida	-
84	*Juncus bufonius L.*	Hierba	Nativa	-
85	*Juncus procerus E. Mey*	Hierba	Nativa	-
86	*Lactuca serriola L.*	Hierba	Introducida	-
87	*Lactuca virosa L.*	Hierba	Introducida	-
88	*Leontodon saxatilis Lam.*	Hierba	Introducida	-
89	*Leucocoryne alliacea Miers ex Lindl.*	Hierba	Endémica	-
90	*Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn*	Árbol	Endémica	-
91	*Lolium multiflorum*	N/D	N/D	-
92	*Lolium perenne L.*	Hierba	Introducida	-
93	*Lomatia hirsuta (Lam.) Diels subsp. obliqua (Ruiz & Pav.) R.T. Penn.*	Árbol	Nativa	-
94	*Lotus corniculatus L.*	Hierba	Introducida	-
95	*Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven subsp. montevidensis (Spreng.) P.H. Raven*	Hierba	Nativa	-
96	*Luma apiculata (DC.) Burret*	Árbol	Nativa	-
97	*Luma chequen (Molina) A. Gray*	Arbusto	Endémica	DS 10/2023 MMA
98	*Madia sativa Molina*	Hierba	Nativa	-
99	*Marrubium vulgare L.*	Hierba	Introducida	-
100	*Maytenus boaria Molina*	Árbol	Nativa	-
101	*Mentha aquatica L.*	Hierba	Introducida	-
102	*Mentha pulegium L.*	Hierba	Introducida	-
103	*Modiola caroliniana (L.) G. Don*	Hierba	Introducida	-
104	*Muehlenbeckia hastulata (Sm.) I.M. Johnst. var. fascicularis (Meisn.) Brandbyge*	Arbusto	Nativa	-
105	*Myoschilos oblongum Ruiz & Pav.*	Arbusto	Nativa	-
106	*Myrceugenia exsucca (DC.) O. Berg*	Árbol	Nativa	-
107	*Myrceugenia obtusa (DC.) O. Berg*	Arbusto	Endémica	-
108	*Nassella chilensis (Trin.) E. Desv. var. chilensis*	Hierba	Nativa	-
109	*Nassella laevissima (Phil.) Barkworth*	Hierba	Nativa	-
110	*Nassella neesiana (Trin. & Rupr.) Barkworth*	Hierba	Nativa	-
111	*Nassella sp*	N/D	N/D	-
112	*Olsynium scirpoideum (Poepp.) Goldblatt subsp. scirpoideum*	Hierba	Endémica	-
113	*Otholobium glandulosum (L.) J.W. Grimes*	Arbusto	Nativa	-

114	*Oxalis laxa Hook. & Arn. var. hispidissima Barnoud*	Hierba	Nativa	-
115	*Oxalis perdicaria (Molina) Bertero*	Hierba	Nativa	-
116	*Parablechnum chilense*	Arbusto	Nativa	DS 19/2012 MMA
117	*Pasithea caerulea (Ruiz & Pav.) D. Don*	Hierba	Nativa	-
118	*Paspalum dilatatum Poir. ex Lam*	Hierba	Nativa	-
119	*Paspalum vaginatum Sw.*	Hierba	Nativa	-
120	*Peumus boldus Molina*	Árbol	Endémica	-
121	*Phacelia secunda J.F. Gmel. var. pinnata (Vahl) Deginani*	Hierba	Nativa	-
122	*Phalaris amethystina Trin.*	Hierba	Endémica	-
123	*Picris hieracioides L.*	N/D	N/D	-
124	*Pinus radiata D. Don*	Árbol	Introducida	-
125	*Plantago lanceolata L.*	Hierba	Introducida	-
126	*Plantago major L.*	Hierba	Introducida	-
127	*Polygonum aviculare L.*	Hierba	Introducida	-
128	*Polygonum persicaria L.*	Hierba	Introducida	-
129	*Populus deltoides Marshall.*	Árbol	Introducida	-
130	*Populus nigra L.*	Árbol	Introducida	-
131	*Prunella vulgaris L.*	Hierba	Introducida	-
132	*Prunus avium L.*	Árbol	Introducida	-
133	*Prunus domestica L.*	Árbol	Introducida	-
134	*Quillaja saponaria Molina*	Árbol	Nativa	-
135	*Racosperma melanoxylon (R. Br.) Pedley*	Arbusto	Introducida	-
136	*Raphanus sativus L.*	Hierba	Introducida	-
137	*Robinia pseudoacacia L.*	Árbol	Introducida	-
138	*Rosa rubiginosa L.*	Arbusto	Introducida	-
139	*Rosa uliginosa Gilib.*	Arbusto	Introducida	-
140	*Rubus ulmifolius Schott*	Arbusto	Introducida	-
141	*Rumex acetosella L.*	Hierba	Introducida	-
142	*Rumex crispus L.*	Hierba	Introducida	-
143	*Rumex obtusifolius*	Hierba	Introducida	-
144	*Sagittaria montevidensis Cham. & Schltdl. subsp. Chilensis (Cham. & Schltdl.) Bogin*	Hierba	Endémica	-
145	*Salix babylonica L.*	Árbol	Introducida	-
146	*Salix viminalis L.*	Arbusto	Introducida	-
147	*Sanicula crassicaulis Poepp. ex DC.*	Hierba	Nativa	-
148	*Schinus polygamus (Cav.) Cabrera*	Árbol	Nativa	-
149	*Senecio vulgaris L.*	Hierba	Introducida	-
150	*Silybum marianum (L.) Gaertn.*	Hierba	Introducida	-
151	*Sisyrinchium arenarium*	Hierba	Nativa	-
152	*Sonchus oleraceus L.*	Hierba	Introducida	-
153	*Sophora macrocarpa Sm.*	Arbusto	Endémica	-
154	*Stachys grandidentata Lindl.*	Hierba	Endémica	-
155	*Stellaria media (L.) Vill.*	Hierba	Introducida	-
156	*Taraxacum officinale F.H. Wigg.*	Hierba	Introducida	-
157	*Teline monspessulana (L.) K. Koch*	Arbusto	Introducida	-

158	*Trifolium repens L.*	Hierba	Introducida	-
159	*Triticum spp*	-	-	-
160	*Tweedia birostrata (Hook. & Arn.) Hook. & Arn.*	Arbusto	Endémica	-
161	*Ulex europaeus L.*	Arbusto	Introducida	-
162	*Ulmus minor Mill.*	Árbol	Introducida	-
163	*Uncinia erinacea (Cav.) Pers.*	Hierba	Endémica	-
164	*Urtica dioica L.*	Arbusto	Introducida	-
165	*Valeriana sp.*	N/D	N/D	-
166	*Verbascum virgatum Stokes ex With.*	Hierba	Introducida	-
167	*Verbascum thapsus L.*	Hierba	Introducida	-
168	*Verbena bonariensis L.*	Hierba	Nativa	-
169	*Vicia villosa Roth*	Hierba	Introducida	-
170	*Vitis vinifera L.*	Arbusto	Introducida	-
171	*Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel. fma. megalura (Nutt.) Stace & R. Cotton*	Hierba	Introducida	-
172	*Xanthium spinosum L.*	Hierba	Introducida	-
173	*Zea mays L.*	Hierba	Introducida	-

* Se incluye al listado florístico la especie *Citronella mucronata* que fue registrada en algunas Parcelas de Inventario Forestal.

b) Vegetación:

Dentro del área de influencia se identificaron, caracterizaron y delimitaron seis (6) Unidades Homogéneas de Vegetación (UHV), las que corresponden a: Bosque, Matorral, Pradera, Plantación forestal, Cortina vegetal, Cultivo y una última unidad que abarca el uso de superficie no cubierto por vegetación, clasificada en Otros usos (tabla siguiente). La mayor parte del área de influencia del proyecto se encuentra dominada por la unidad de Cultivos con 205,87 ha (40,29%), seguida por las Praderas con 91,3 ha (17,87%), Plantaciones forestales con 88,36 ha (17,29%), Matorral con 64,27 ha (12,58%), Bosques con 31,79 ha (6,22%), Cortina vegetal 8,11 ha (1,59%) y Otros usos 21,26 ha (4,16%).

Participación porcentual de las unidades homogéneas de vegetación dentro del área de influencia

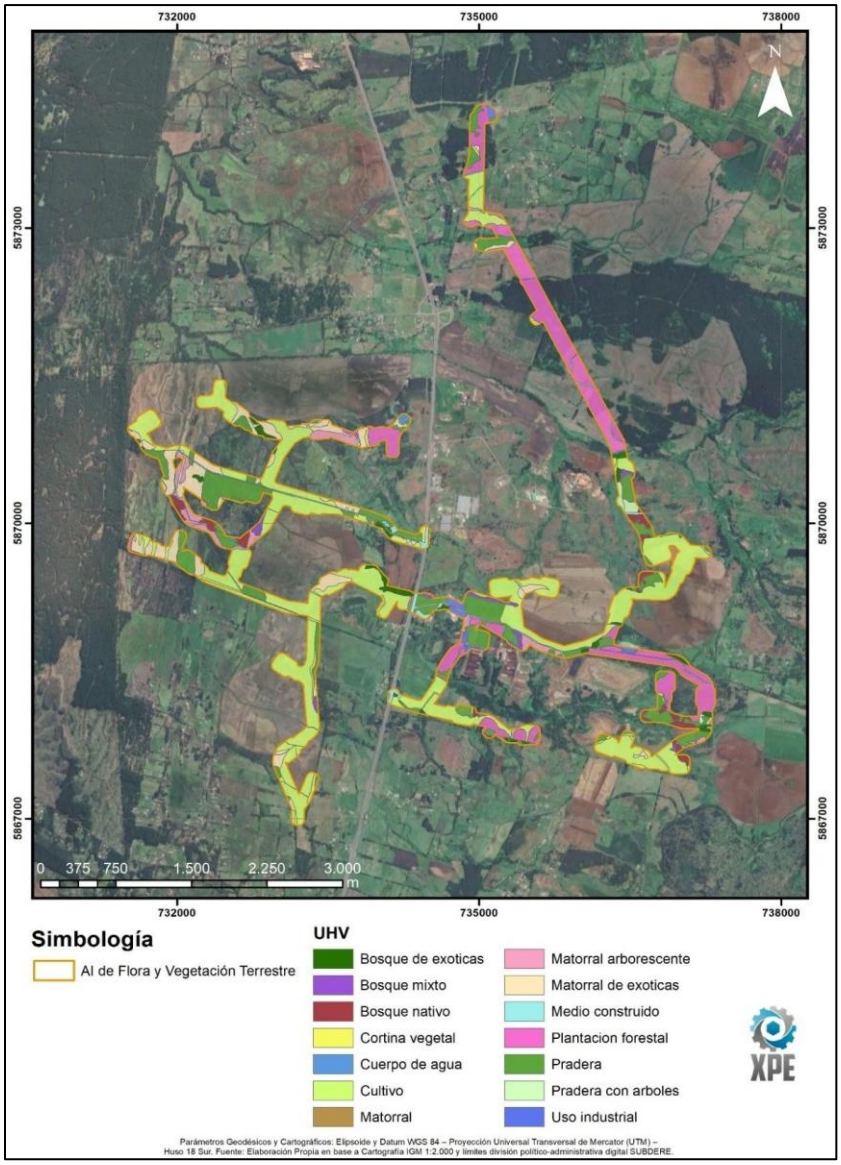
Formación			**Superficie (ha)**	**% Área de Influencia**
Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo de *Luma apiculata y Maytenus boaria*	0,55	0,11
		Bosque nativo de *Maytenus boaria y Lithraea caustica*	0,84	0,16
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca*	0,58	0,11
		Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca y Maytenus boaria*	0,62	0,12
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria*	5,15	1,01
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Lithraea caustica*	2,4	0,47
		Bosque nativo de *Quillaja saponaria y Maytenus boaria*	2,74	0,54
	Bosque mixto	Bosque mixto predominancia nativo	2,46	0,48
		Bosque mixto predominancia exótico	3,45	0,68
	Bosque de exóticas		13,0	2,54

Sub Total Bosque		**31,79**	**6,22**
Matorral	Matorral	1,33	0,26
	Matorral arborescente	17,21	3,37
	Matorral de exóticas	45,73	8,95
Sub Total Matorral		**64,27**	**12,58**
Pradera	Pradera	88,11	17,24
	Pradera con árboles	3,19	0,62
Sub Total Pradera		**91,3**	**17,87**
Plantación forestal	Plantación de *Eucalyptus globulus*	34,65	6,78
	Plantación de *Pinus radiata*	52,71	10,32
	Plantación de *Populus deltoides*	0,41	0,08
	Plantación de *Populus nigra*	0,59	0,12
Sub Total Plantación forestal		**88,36**	**17,29**
Cortina vegetal	Cortina vegetal de exóticas	7,17	1,40
	Cortina vegetal nativa	0,94	0,18
Sub Total Cortina vegetal		**8,11**	**1,59**
Cultivo	Cultivo	205,87	40,29
Sub Total Cultivo		**205,87**	**40,29**
Otros usos	Cuerpo de agua	2,01	0,39
	Medio construido	13,12	2,57
	Uso industrial	6,13	1,20
Sub Total Otros usos		**21,26**	**4,16**
Total		**510,96**	**100**

Fuente: XPE Consult.

Como se observa en la tabla anterior, dentro de la unidad homogénea de bosque nativo se observaron siete (7) asociaciones vegetales distintas de acuerdo a la composición de sus especies dominantes dentro del Área de influencia. Dichas asociaciones, y de manera decreciente en tamaño son Bosque nativo de *Quillaja saponaria* 1,353 ha (0,26%), Bosque nativo de *Quillaja saponaria* y *Lithraea caustica* con 0,571 ha (0,11%), Bosque nativo de *Quillaja saponaria* y *Maytenus boaria* con 0,353 ha (0,07%), Bosque nativo de *Luma apiculata* y *Maytenus boaria* con 0,121 ha (0,02%), Bosque nativo de *Maytenus boaria* y *Lithraea caustica* con 0,103 ha (0,02%), Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca* y *Maitenus boaria* con 0,093 ha (0,02%), y Bosque nativo de *Myrceugenia exsucca* con 0,02 ha (0,00%).

La distribución espacial de estas unidades vegetacionales dentro del área de influencia del proyecto se encuentra representada en la siguiente figura, además y para mayor detalle, en el Anexo 3.3 de la Adenda Excepcional, se encuentran las UHV en formato digital (KMZ y SHP).



c) Inventarios Forestales:

El objetivo del levantamiento de información a través de la elaboración de parcelas de inventario forestal es definir, según las características de cobertura que entrega este análisis, los sectores que, de acuerdo a la legislación ambiental vigente, presentan las características para ser definidos como bosques nativos, de aquellos sectores de matorral arborescente.

De esta manera, las UHV se logran reforzar y delimitar a través de datos cuantitativos de la vegetación presente.

En la tabla siguiente se presenta una síntesis con los resultados más relevantes de los parámetros, promedio de número de árboles por hectárea (Nha) y cobertura promedio de copas arbóreas (%).

Resumen de Inventarios Forestales por UHV

UHV	Parcelas de inventario	Densidad Promedio* (Nha)	Cobertura de copas Promedio*	Superficie total (ha)

			(%)	
Bosque nativo	24	917	58,9	14,47
Matorral arborescente	6	455	16,1	14,79
Bosque de exóticas	6	520	54,93	12,68
Bosque mixto	10	453	36,76	9,51
Pradera con arboles	1	150	7,0	3,34
Plantación forestal	15	672	36,8	84,88
Total	62**			

*Corresponde al promedio de individuos de hábito arbóreo. ** Corresponden a Parcelas de inventario forestal representativos de cada UHV, excluyendo de este análisis aquellos localizados fuera del AI y que representan otras formaciones vegetacionales.

Fuente: XPE Consult.

Como se observa en la tabla superior, del total de Parcelas de inventario, 24 se localizan dentro de formaciones de Bosque nativo, correspondiendo a parcelas con cobertura arbórea superior al 25% compuestas, principalmente, por especies nativas, además, se elaboraron Parcelas de inventario forestal que caracterizaron las formaciones de Matorral arborescente, Bosque de exóticas y Bosque mixto, pradera con árboles y Plantaciones forestales.

En promedio, las unidades definidas como Bosque nativo presentan una cobertura promedio superior al 58,9%, con densidades aproximadas de 917 ind/ha, mientras que, en los matorrales arborescentes, la cobertura promedio de las copas de los individuos arbóreos no supera el 16,1 %, lo cual, y según lo dispuesto en la Ley 20.283 “Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal”, no constituyen bosques.

Por otra parte, siguiendo lo que plantea la pregunta: “*de acuerdo con el ICSARA hay presencia de especies en categoría de conservación, en este caso Vulnerables en áreas con continuidad vegetacional, que requieren su corta por la implementación del Proyecto. Debido precisamente a lo anterior, es que el SEA ha solicitado al titular ampliar el área de influencia para el componente Flora y vegetación (ICSARA p.7), de manera que El titular deberá describir y caracterizar adecuada y detalladamente toda el área comprendida en la nueva área de influencia que deberá definir*”, respecto a lo anteriormente señalado en la pregunta, se señala lo siguiente:

En atención a lo indicado respecto a la posible afectación del hábitat de Citronella mucronata (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial N°150 (PAS 150).

Para justificar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación El Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. El resumen de las campañas de terreno se presenta a continuación:

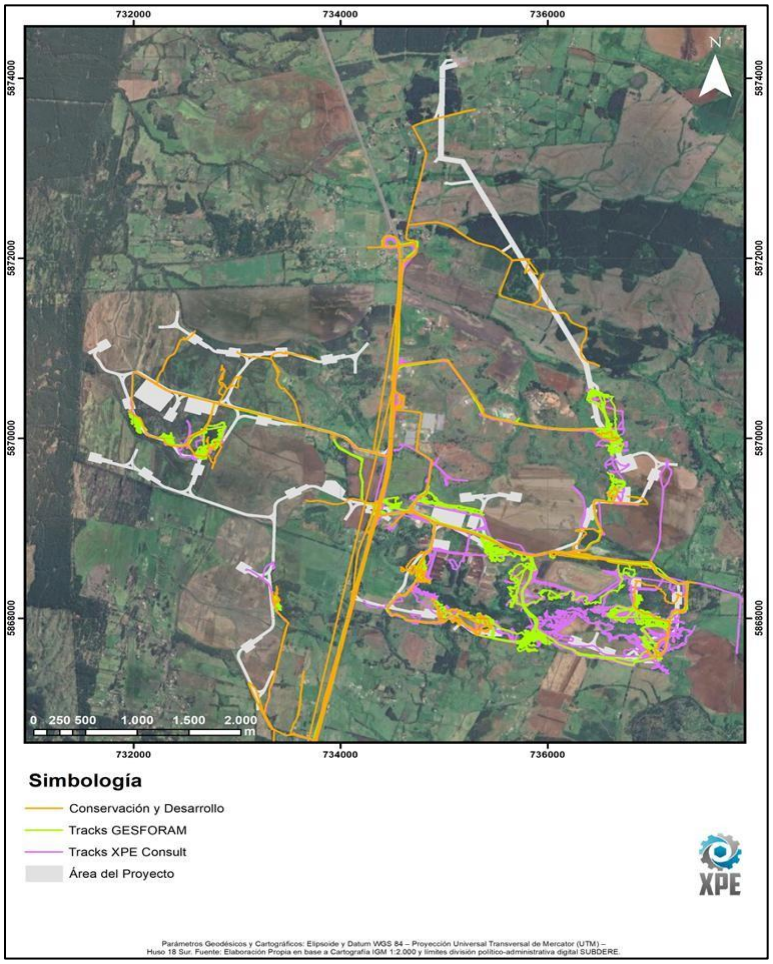
Campañas de terreno asociadas a Flora y Vegetación

N°	Estación	Fechas	Nombre campaña	Objetivos
1	Primavera	06 al 10 de diciembre de 2021	Primavera 2021	Levantamiento Línea de Base
2	Otoño	2 al 6 de mayo de 2022	Otoño 2022	
3	Invierno	25 y 26 de julio de 2022	Invierno 2022	Levantamiento Línea de

		22 al 25 de agosto de 2022		Base y microruteo *Citronella mucronata*
4	Invierno	23 de agosto al 4 de septiembre de 2023	Invierno 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
5	Primavera	16 al 21 de octubre de 2023	Primavera 2023	Caracterización forestal y microruteo *Citronella mucronata*
6	Otoño	17 al 19 de abril de 2024 24 abril al 03 de mayo 2024	Otoño 2024	Microruteo *Citronella mucronata*
7	Primavera	18 al 21 de noviembre 2024	Primavera 2024	
8	Verano	7 al 11 de enero 2025 17 al 18 de enero 2025	Verano 2025	
9	Invierno	25 al 31 de agosto 2025	Invierno 2025	Caracterización forestal

Fuente: XPE Consult.

En la siguiente Figura es posible apreciar de forma general el recorrido realizado dentro del área de interés.



Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
¿Señalar si existen riesgos de hallazgos arqueológicos en el lugar de instalación de los aerogeneradores
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En relación a su consulta, en relación a si existen riesgos de hallazgos arqueológicos en el lugar de instalación de los aerogeneradores, se señala que durante el proceso de evaluación ambiental se llevaron a cabo cuatro (4) campañas de inspección visual arqueológica en el área de influencia del Proyecto, evaluando conjuntamente el 98,62% del área total del Proyecto, como se observa en la siguiente tabla:

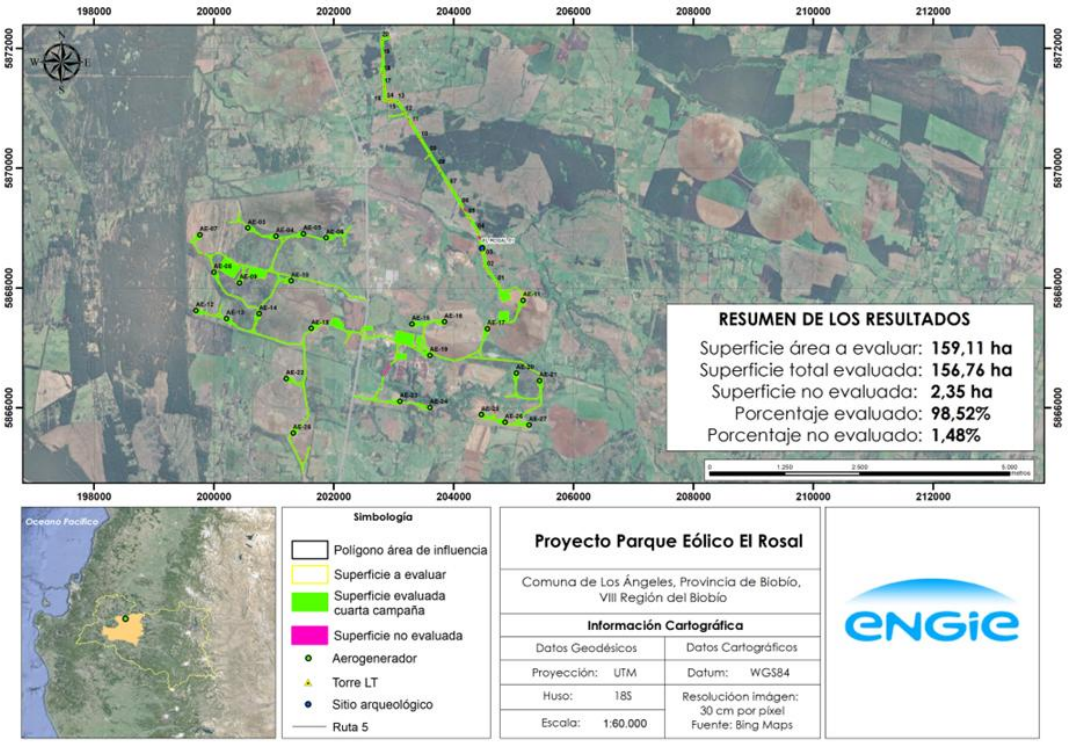
Tabla: Superficie con inspección visual arqueológica.

ID	Superficie inspeccionada
Primera campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	125 hectáreas
Segunda campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	29,8 hectáreas
Tercera campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	0,3 hectáreas
Cuarta campaña (resultados en Anexo 4.6 de la Adenda)	13,25 hectáreas

Fuente: Anexo 4.6 Adenda I.

En la siguiente figura se muestra el área inspeccionada.

Figura: Mapa resumen con los resultados obtenidos tras la inspección visual arqueológica en el AI.



Fuente: Anexo 4.6 de la Adenda I.

Por lo tanto, el área de prospección arqueológica no es reducida, por el contrario, se logró prospectar en terreno un 98,52% de toda la superficie del proyecto que corresponde a 159,11 ha. El documento asociado a esta nueva prospección superficial arqueológica se presenta en el Anexo 4.6 de la Adenda.

Por otra parte, de las inspecciones arqueológicas se identificó solo 1 sitio arqueológico ubicado entre las Torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica. En este caso se amplió la inspección realizando una inspección sub-superficial arqueológica autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), donde se llevaron a cabo 8 pozos de sondeo con control estratigráfico y se logró estudiar acabadamente este sitio. Se hace presente que este sitio no será intervenido por las obras del Proyecto y se propone el cercado para su protección.

Por tanto, de las inspecciones visuales realizadas en el proceso de evaluación no se tienen antecedentes de la presencia de hallazgos arqueológicos en la superficie de ubicación de los aerogeneradores. De todas maneras, se consideran protocolos ante hallazgos no previstos, los cuales se detallan a continuación:

- Plan de "Prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto" el cual tiene como objetivo dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288). En mayor detalle se presenta en la tabla de a continuación.

Tabla: Plan de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.

Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.

Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.	
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	• El personal que trabaje en la fase de construcción y cierre será instruido, mediante charlas, sobre las acciones a seguir ante un eventual hallazgo de elementos o lugares pertenecientes al patrimonio cultural, de acuerdo con lo estipulado en la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales y su Reglamento. • Delimitación y señalización de aquellos elementos arqueológicos o paleontológicos que cuenten con esta condición de protección. • Durante las actividades de excavación y movimiento de tierra se contará con supervisión directa y permanente de un arqueólogo, cuyo objetivo será implementar las medidas pertinentes frente a hallazgos.
Forma de control y seguimiento	• Mediante un registro interno de intervención de sitios con valor cultural ocurridas en área de emplazamiento del Proyecto. • Realizar informe o reporte de daños para la identificación de afectaciones sobre el patrimonio cultural. • Levantamiento de las acciones o medidas ejecutadas.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• Paralizar los trabajos en el frente donde se haya producido la afectación del elemento patrimonial. • Dar aviso al supervisor y/o encargado de la empresa, además de avisar al Arqueólogo a cargo de supervisar las actividades en faena. • Realizar informe o reporte de daño ambiental (según los protocolos que tengan). • Se dará aviso inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir, de cuya implementación será responsable el Titular.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: Anexo 1.3 Adenda Excepcional.

- Ante un riesgo de hallazgo arqueológico no previsto, se incorpora el siguiente plan de contingencias y emergencias:

Tabla. Medidas de prevención de Contingencias y control de Emergencias – Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Fase del Proyecto a la que aplica.	Fase de Construcción.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las áreas del Proyecto.

Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.	
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	Ante el posible hallazgo de elementos arqueológicos y/o paleontológicos durante las obras que involucren movimientos de tierra, se debe dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, con el fin de proteger el patrimonio cultural y cumplir con la normativa vigente (Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288).
Forma de control y seguimiento	• Registro de inducciones al personal en relación a la componente arqueología y patrimonio cultural. • Registro de aviso al CMN. • Registro fotográfico de protección del sitio y de la instalación de señalización.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	• El trabajador que identificó el hallazgo deberá detener de inmediato las obras que estuviera ejecutando; dada la capacitación entregada sabrá reconocer un hallazgo y avisar. • Se dará aviso de inmediato al Jefe de Obra, indicando el lugar del hallazgo. El Jefe de obra procederá a lo siguiente: o Formalizar la detención de las obras en el frente de trabajo donde se hayan detectado estos hallazgos. o Solicitar la presencia inmediata de un profesional idóneo para evaluar el eventual daño y tomar acciones a seguir. o Delimitar y señalizar correctamente (señalética o banderín) el área para su protección. o Dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS84 HUSO 18S) y registro fotográfico de buena resolución. • Se elaborará un informe de la situación y de las medidas realizadas, para su entrega a la autoridad correspondiente.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	En caso de ocurrir una contingencia, se dará aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y autoridades respectivas.

Fuente: 1.3 Adenda Excepcional.

En estos protocoles se considera el aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, organismo competente en la materia

Observación:
Se solicita al titular del proyecto determinar el grado de afectación que incide en el área de influencia respecto del componente paisajístico y turístico en la zona que resultará alterado por la ejecución del proyecto. Ello implica un análisis detallado de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales que convierten a los lugares aledaños en únicos y representativos, teniendo en cuenta el valor turístico de las zonas que comprenden, entre otras, el sector Saltos del Laja. De manera que se puedan contrarrestar los impactos producidos por la ejecución del proyecto, y determinar medidas concretas y eficientes de compensación ante impactos significativos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial y el estudio realizado indica que la magnitud del valor turístico se establece como baja, debido a que al interior del área de influencia del componente el valor paisajístico es bajo, no se localizan atractivos turísticos culturales, tampoco se presentan servicios turísticos, y no existen zonas de interés turístico (ZOIT). En consecuencia, el área de influencia del componente no posee valor turístico.
Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIUA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Respecto de los Atractivos Naturales o Culturales y sus interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas, como ya se mencionó, se establece que son inexistentes al interior del área de influencia del componente.

Observación:
Se solicita rectificar el área de influencia para fauna nativa en relación con los niveles de ruido, requiero que se analice la significancia de los impactos que esta ampliación puede tener en relación con el artículo 11 letra b) de la Ley 19.300, teniendo presente el considerable aumento del layout del proyecto.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, se debe mencionar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el Anexo 3.11 del EIA, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto (Apéndice A11-1). Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- *Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.*
- *Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.*
- *Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.*
- *Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.*
- *Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.*
- *Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.*

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- *Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)*
- *Ampliación en S/E El Avellano (AEA)*
- *Avel Solar (AS)*
- *Modificación Avel Solar (MAS)*
- *Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)*
- *Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)*
- *Lateral Charrúa 2 (LC)*
- *Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)*
- *Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)*
- *Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)*
- *Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)*
- *Duqueco Solar (DS)*
- *El Olivar Solar (EOS)*

En base a estos resultados, se obtuvo un total de 107 especies potenciales, de las cuales 80 son aves, y encontrando a todas las especies consultadas excepto a Siete colores (Tachuris rubrigastra).

Por otro lado, es necesario señalar que el levantamiento de información asociado al estudio de vertebrados terrestres en el área de influencia del Proyecto se apoya en los alcances de los protocolos metodológicos propuestos por el Ministerio de Agricultura en el documento "Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre" (SAG, 2016), la "Guía para la descripción del área de Influencia: Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), el documento "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" (SEA, 2022), y el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y validación

de Datos" (SEA, 2022). Además, y debido a la naturaleza del Proyecto, se utilizaron los lineamientos entregados en la "Guía para la evaluación del impacto Ambiental de Proyectos Eólico y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015). De esta manera, durante la tramitación ambiental del Proyecto se realizaron cinco (5) campañas de muestreo en terreno para la Línea Base de Fauna Terrestre, teniendo en cuenta que el diseño de muestreo y la estacionalidad se determinó en base a lo expuesto por el SEA (2022), considerando como variables importantes la variación interanual y las épocas contrastadas.

De forma adicional, para robustecer los estudios mencionadas con anterioridad, durante primavera del 2023 se realizó un nuevo estudio, el que se focaliza principalmente en caracterizar la avifauna (metodología de tránsito aéreo) presentes en el Área de influencia del Proyecto (Anexo 4.4 de la Adenda), y un estudio específico de quirópteros (Anexo 4.13 de la Adenda). Además, en primavera 2023 y 2024 se realizaron estudios de Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios. Los detalles de cada campaña con sus fechas de muestreo se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla. Campañas estacionales del componente fauna con su estudio específico y fechas correspondientes

Componente	**Estudio realizado**	**Campaña**	**Fecha**
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Primavera 2021	01 al 06 de diciembre
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Verano 2022	15 al 17 de marzo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Otoño 2022	02 al 07 de mayo
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Invierno 2022	18 al 23 de agosto
Fauna terrestre	Línea de base y tránsito aéreo avifauna	Verano 2023	07 al 12 de febrero
Fauna terrestre	Tránsito aéreo avifauna	Primavera 2023	16 al 21 octubre
Fauna terrestre	Caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios	Primavera 2023	16 al 21 de octubre
Fauna terrestre	Quirópteros	Primavera 2023	05 al 08 de noviembre
Fauna terrestre	Caracterización de cuerpos de agua y poblaciones de anfibios	Primavera 2024	25 al 29 de noviembre

En relación a lo consultado, el Área de Influencia (AI) del Proyecto corresponde a aquellas superficies donde las obras y actividades asociadas al Proyecto podrían ejercer algún tipo de influencia sobre el componente fauna terrestre, en las fases de construcción, operación y cierre.

En este caso, el AI corresponde a todas aquellas áreas donde se instalarán las obras del Proyecto y en las que, eventualmente, se ejercerán acciones directas sobre el componente fauna a través de la remoción de sustrato y/o vegetación e instalación de estructuras o acopio de material. En este caso, el área a intervenir directamente es de aproximadamente 160,67 ha.

Además, el AI incluye aquellas superficies donde, eventualmente, las actividades y obras del Proyecto podrían ejercer algún tipo de influencia a distancia sobre el componente fauna. Es decir, corresponde a la superficie inmediatamente adyacente a todas las obras donde las actividades de construcción, operación y abandono podrían afectar las características del hábitat existente para la fauna.

Para establecer la superficie donde el Proyecto podría tener una influencia a distancia, se consideraron los ámbitos de hogar de especies con menor movilidad, ya que dichas especies están más limitadas para evadir las acciones y/o actividades del Proyecto.

En relación con lo anterior, se ha estimado un buffer de 100 m desde el borde del conjunto de las obras del Proyecto, como una distancia que incluye a las especies de animales de baja movilidad que podrían verse afectadas a distancia por el Proyecto, determinándose un AI de aproximadamente 830,4 ha (ver Anexo 4.4 de la Adenda). Esta asignación surge de los ámbitos de hogar reportados para algunas especies de micromamíferos que indican que el área promedio ocupada tendría un rango promedio de 2.501 m2, y para algunas especies de reptiles en que variaría entre 9,4 y 88,1 m2 aproximadamente (Muñoz-Pedreros et al. 1990, Stellatelli et al. 2016). Estos valores varían entre especies, sexos y en diferentes condiciones ambientales, pero sirven de referencia para entender la escala espacial donde se ubican los ámbitos de hogar de las especies de microfauna.

En relación a la segunda consulta, en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se encuentra la Actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impactos, en donde, de acuerdo con las obras y/o actividades del Proyecto y a los resultados de la Línea de Base de Fauna y los estudios específicos de cuerpos de agua y anfibios, tránsito aéreo, y quirópteros, se identificaron los siguientes impactos para la fauna:

Tabla. Identificación de impactos en Fauna Terrestre

Fase	**Elemento del Medio Ambiente**	**Descripción**	**Impacto**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Pérdida de hábitat de fauna silvestre	**CO-FAU-01**
Construcción	**Fauna Terrestre**	Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación	**CO-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.	**OP-FAU-01**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.	**OP-FAU-02**
Operación	**Fauna Terrestre**	Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica	**OP-FAU-03**

Considerando estos antecedentes se obtuvo la justificación de las características de los impactos detallados en la tabla anterior:

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-1 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto perjudicial
P	1,2	El impacto es Certero, existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que las áreas donde se emplazarán
Criterio	Valor	Justificación
		las obras serán exhaustivamente intervenidas y por lo tanto

		los hábitats que pudiesen ser ocupados por fauna serán reemplazados por las estructuras asociadas al proyecto.
Ex	2	Para el caso de las obras de construcción, en el Parque, si bien la superficie en la cual se emplazarán las obras temporales y permanentes del proyecto será de 160,67 ha. El resto de la superficie corresponde a un buffer determinado como el área de influencia para fauna, donde se obtiene una superficie de 830,4 ha. Por ende, el impacto se da en un 19,4% del área de influencia. En consecuencia, el impacto se presenta en forma Parcial.
Mo	4	El efecto es Inmediato, toda vez que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La pérdida de hábitats para fauna silvestre se produce de forma permanente, para el área donde se emplazarán las obras del Proyecto, dado que el Proyecto tendrá vida útil de 30 años.
Rv	4	La pérdida de hábitat para fauna silvestre se produce de forma irreversible, dado que, ante un eventual cierre del proyecto, los hábitats para fauna no se pueden recuperar. Se revierte en más de 15 años o para hacerlo requiere de intervención humana.
Re	8	Alteración imposible de reparar en su totalidad, por la acción humana o cuando el tiempo de reconstrucción de un efecto recuperable sea superior a 15 años.
Si	4	Si bien no se producen efectos sinérgicos ya que el hábitat será afectado durante la fase de construcción, considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la pérdida de hábitat de la región de una manera sinérgica. Además, conforme al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático en la comuna de los Ángeles (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), existe un riesgo muy alto de pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo sinérgico con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	Las acciones que producen el efecto se mantienen constantes en el tiempo, y por ello se considera continuo.
MI	- 67,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es bajo.
VA	1	Durante las campañas de terreno realizadas se identificaron 5 ambientes como hábitat para Fauna Terrestre: Cultivo, Matorral, Plantación, Pradera y Bosque. El ambiente de Cultivo representó el 36,7% de los puntos, Matorral el 11,7%, Plantación el 25%, Pradera el 10% y Bosque el 16,6% de los puntos de muestreo, por lo cual un 61,7% (Cultivo +

		Plantación) corresponderían a ambientes con un elevado grado de intervención antrópica y, por ende, hábitats que no son óptimos para las especies de fauna silvestre. Es por esto que el valor ambiental de este impacto se considera bajo, considerando además que el desarrollo de este proyecto permite que se continúe con las actividades agrícolas y/o forestales.
ICA	-67,2	Negativo No Significativo (Medio Bajo)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre se califica como un impacto Negativo no Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto CO-FAU-2 Fase de Construcción

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Cálculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	Existe la certeza absoluta que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración alto y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que el ruido generado por las obras de construcción afecte los ambientes de anfibios cercanos a las áreas asociada a los frentes de trabajos.
Ex	1	El efecto es Puntual, ya que este es de carácter muy localizado ya que se restringe a aquellos sectores donde se registró presencia de anfibios, lo cual corresponde a una porción menor del total del área de influencia de fauna.
Mo	4	El efecto es Inmediato. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	1	La afectación de las especies de anfibios en categoría de conservación se restringirá a la fase de construcción del proyecto por lo que la duración del impacto es Momentáneo.
Rv	1	La afectación de las especies de anfibios se restringirá a las labores de construcción del proyecto, por lo que el revertir a un estado donde las especies no se vean afectada debido a este tipo de trabajos, dependerá exclusivamente de la finalización de la fase de construcción Por lo que la reversibilidad del impacto será a Corto Plazo.
Re	1	Se considera recuperable, ya que las poblaciones afectadas por las labores constructivas podrían recuperarse una vez finalizados los trabajos ya que la fuente de generación de la alteración estaría finalizada, lo cual permitiría un desarrollo de las especies en cuestión.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna, se estaría contribuyendo a la afectación de especies de baja movilidad dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria), si bien para la comuna de Los
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura, se proyecta que a futuro habrá un leve aumento en la probabilidad de presencia del Sapito de cuatro ojos., por lo que el sinergismo se considera Moderado.
Pr	1	La afectación de las poblaciones de anfibios presentes en el área del proyecto se restringirá a los trabajos constructivos, los cuales serán ejecutados en un rango de tiempo establecido y fijo, con una finalización por lo que se considera un rango de efecto Esporádico.
MI	- 43,2	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es moderado.
VA	3	El valor ambiental otorgado es Alto. Según la Guía para la Descripción de los componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres (SEA, 2015), se define la singularidad ambiental S-10 como Presencia de especies clasificadas según su estado de conservación como amenazadas, incluyendo la categoría Casi Amenazadas. Las dos especies de anfibios presentes en el proyecto, el Sapito de Cuatro Ojos (*Pleurodema thaul*) y la Ranita de Antifaz (*Batrachyla taeniata*), se encuentran clasificados como Casi Amenazados según el reglamento de clasificación de especies (RCE). El Sapito de cuatro ojos (*P. thaul*) es un anfibio que puede encontrarse desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, además de presentar poblaciones numerosas. Es una de las especies con mayor tolerancia a los ambientes intervenidos antrópicamente, habitando en zonas cercanas a emplazamientos urbanos sin mayores problemas. Por estos antecedentes, se espera que el emplazamiento del Proyecto no tenga efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie en el sector. La Ranita de Antifaz (*B. taeniata*) se registra desde la provincia de Aconcagua y bosque relicto de Quintero hasta Chiloé y Aysén. Esta especie presenta poblaciones más abundantes y estables desde Concepción al sur (correspondiendo con la ubicación del presente proyecto). Debido a esto, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie.
ICA	-129,6	Negativo No Significativo (Moderado)

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto CO-FAU-02 Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-1 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**

Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto negativo.
P	1,2	Existe la **certeza absoluta** que se manifestará el impacto.
In	8	Grado de alteración **alto** y la condición basal se modifica de manera significativa, ya que se espera que existan colisiones de aves con los aerogeneradores montados por el Proyecto. La altura de riesgo descrita para el proyecto está condicionada a la altura del buje y el largo de las aspas de los aerogeneradores, por lo que el mayor riesgo se encuentra entre los 61 y los 235 metros de altura. Del total de registros obtenidos durante la elaboración de las seis campañas de tránsito aéreo (n = 14.723), un 49,5% (n = 7.291) de estos se produjo a una altura de riesgo. De este número, 6.216 registros (un 42,2% del total) corresponden a especies susceptibles a colisión con aerogeneradores. Cabe destacar, que un 53,8% (n = 3.342) de estos registros correspondieron a una única especie la cual corresponde a la Gaviota Dominicana (*Larus dominicanus*), especie que no se encuentra en una categoría de conservación vigente, con amplia distribución y abundancia a nivel global. Por su parte, del porcentaje restante (46,2%, n = 2.874), solo 33 registros (0,53% del total de registros de especies susceptibles a colisión que volaban a alturas de riesgo) correspondieron a especies en categoría de conservación de "Preocupación menor", las cuales son la Bandurria (*Theristicus melanopis*), la Garza Cuca (*Ardea cocoi*) y la Torcaza (*Patagioenas araucana*). Con los antecedentes descritos previamente, se espera que existan colisiones pero que estas no sean excesivamente perjudiciales para las poblaciones de aves presentes en el área.
Ex	2	El efecto es **parcial**, se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en aproximadamente un 19,3% de la superficie del área de influencia.
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. Las colisiones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que exista una adaptación local por parte de las especies que circulan el espacio aéreo del proyecto y por ende las aves tiendan a evitar los aerogeneradores ya sea de manera individual como también el parque en su totalidad (Drachmann, J. y col. 2021).

Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas por las colisiones con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada
Criterio	**Valor**	**Justificación**
		por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto a **Mediano plazo.**
Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisiones dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, se espera que los eventos de colisión se presenten a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	-54	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración medio bajo.

VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (P. chihi) es posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie “casual” en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (N. perdicaria) es una especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas

		especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto

Criterio	Valor	Justificación
		no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Esto, ya que tienen una menor capacidad de esquivar estructuras fijas como aerogeneradores. De las especies en categoría de conservación y con riesgo de colisión, solo 3 especies (Bandurria, Garza Cuca y Torcaza) fueron registradas volando a alturas de riesgo, con bajas abundancias respecto a las demás especies registradas en el Proyecto.
ICA	**-108**	**Negativo No Significativo (Medio Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-2 Fase de Operación

Criterio	Valor	Justificación
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto Negativo
P	1,2	El impacto es **certero,** ya que existe la certeza absoluta que se manifestará.
In	4	Grado de alteración **moderado** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables. Se espera que existan colisiones/barotrauma de quirópteros con los aerogeneradores montados por el Proyecto, pero es importante destacar que los ambientes más representados dentro del área de influencia corresponden a los ambientes de Plantación Forestal y Cultivo agrícola, sin embargo, la mayor actividad de quirópteros se registró en el ambiente de Matorral durante todas las campañas de terreno ejecutadas. Por lo tanto, es de esperar que el número de eventos de colisión/barotrauma no sea elevado. Por otro lado, los mayores índices de actividad estandarizada se registraron cercanos a las áreas de los aerogeneradores A-07 y A-28, existiendo bajos niveles de actividad en todos los demás aerogeneradores del proyecto.
Ex	4	El efecto es **Extenso** y se encuentra asociado directamente a los aerogeneradores instalados en el proyecto, por lo que el efecto se presentará en una gran parte del área de influencia.
Mo	4	El momento es **Inmediato**, ya que el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Du	4	La duración es **permanente**; los eventos de colisión/barotrauma se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto (aunque se espera que disminuya la cantidad de eventos a lo largo del tiempo).

Criterio	Valor	Justificación
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de los aerogeneradores del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de quirópteros que se hayan visto afectadas por las colisiones/barotrauma con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un **Mediano Plazo**.
Re	1	El efecto es **Recuperable**, toda vez que al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones/barotrauma con aerogeneradores puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de estas estructuras.
Si	2	Considerando la existencia de otros Proyectos existentes y con RCA en la comuna, y a la capacidad amplia de desplazamiento de los quirópteros, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de quirópteros por colisiones/barotrauma dentro de la Región de una manera sinérgica. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un sinergismo **moderado** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	En efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/barotrauma de quirópteros a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico, estos eventos se presentarán a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 44,4	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.

VA	3	El valor ambiental es **Alto**. Durante las campañas de terreno ejecutadas se registraron 7 especies de Quirópteros, todas de origen nativo y clasificadas en estado de conservación, con 5 especies clasificadas como Preocupación Menor (LC), el Murciélago cola de ratón (Tadarida brasiliensis), Murciélago rojo (Lasiurus varius), Murciélago oreja de ratón del sur (Myotis chiloensis), Murciélago orejudo menor (Histiotus montanus) y Murciélago orejudo mayor (Histiotus macrotus); mientras que 2 se clasifican como Datos Insuficientes (DD), el Murciélago ceniciento (Lasiurus villosissimus) y el Murciélago orejudo de Magallanes (Histiotus magellanicus). Todas las especies anteriormente descritas son nativas y tienen una amplia distribución a nivel sudamericano, por lo que las poblaciones presentes dentro del área del Proyecto no corresponden a poblaciones críticas para la conservación de estas dentro del territorio nacional. Además, los niveles de actividad registrados no son elevados, por lo que el Proyecto no afectará de manera significativa las poblaciones de quirópteros en el sector.
ICA	**-133,2**	**Negativo No Significativo (Moderado)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-02 Pérdida de fauna por Colisión-Barotrauma de quirópteros con aerogeneradores se califica como un impacto Negativo No Significativo (Moderado).

Tabla. Justificación de características del impacto OP-FAU-03 Fase de Operación

Criterio	**Valor**	**Justificación**
Calculo de MI		
Ci	-1	Impacto **Negativo**
P	0,4	El impacto es **Probable,** ya que las colisiones y/o electrocución tendrán una posibilidad de suceder, pero estas se verán reducidas debido a la implementación de medidas como peinetas y desviadores de vuelo en los cables y estructuras de la LTE, según lo indicado en la Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).

In	4	Grado de alteración **medio** y la condición basal se modifica dentro de rangos aceptables, ya que se espera que existan colisiones y/o electrocución de aves con la LTE, sin embargo, está descrito que las aves más propensas a colisionar y/o electrocutarse con Líneas de transmisión eléctrica son aquellas que frecuentan alturas entre los 4 a los 15 metros de altura. Para el sector de la LTE se obtuvieron en total 610 de registros dentro de la altura de riesgo. La Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015) indica ciertos grupos de aves que son más propensas a colisionar con proyectos de LTE. De los 610 registros en alturas de riesgo, tan solo 172 correspondieron a especies (5) susceptibles a colisión. Ninguna de las especies en cuestión se encuentra en una categoría de conservación vigente. En cuanto al riesgo de electrocución, existieron 127 registros realizados en alturas de riesgo y que correspondían a especies (12) susceptibles a electrocución. Ninguna de estas especies se encuentra en una categoría de conservación vigente. Con los antecedentes entregados previamente se puede esperar que el número de colisiones/electrocuciones no sea elevado y ni excesivamente perjudicial para las especies de aves presentes en el área del proyecto. Dentro de esto es necesario considerar que se instalarán desviadores de vuelo y peinetas que evitarán que estos eventos sucedan y por ende las poblaciones mantendrían sus condiciones basales dentro de rangos aceptables.
Ex	2	El efecto es **Parcial** y se encuentra asociado directamente a la Línea de Transmisión Eléctrica del proyecto, lo cual corresponde a un sector acotado del área de influencia del proyecto (un 2,85% del AI).
Mo	4	El efecto es **Inmediato**. El tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.
Criterio	**Valor**	**Justificación**
Du	4	La duración es de carácter **permanente**. La probabilidad de colisiones y/o electrocuciones se espera que se produzcan a lo largo de toda la vida útil del proyecto.
Rv	2	En el caso de la finalización de operación del Parque Eólico y, por ende, el desarme y eliminación de las estructuras asociadas a la LTE del proyecto, es posible esperar que las poblaciones de aves que se hayan visto afectadas con estas estructuras puedan recuperar su comportamiento y uso del espacio que presentaban previo a la intervención generada por el proyecto en un mediano plazo, por ende, se considera que tiene un efecto reversible en un **Mediano Plazo**.

Re	1	El efecto es **recuperable.** Al finalizar la operación del Parque Eólico se espera que las poblaciones afectadas por las colisiones y/o electrocución puedan volver a condiciones similares a las que habían antes de la operación de la LTE.
Si	4	Considerando la existencia de otros proyectos en la comuna y a la capacidad amplia de desplazamiento de las Aves, se estaría contribuyendo a la pérdida de ejemplares de aves por colisión/electrocución dentro de la región de una manera sinérgica. Además, al análisis de los objetos de protección respecto del cambio climático (ver **Acápite 4.3.1 del Anexo 2.2 de la Adenda Complementaria**), si bien para la comuna de Los Ángeles se ve un índice Muy Alto asociado a la Pérdida de fauna por cambios de precipitación y por cambios de temperatura se proyecta que a futuro habrá un aumento en la probabilidad de presencia de especies de aves en el sector, como por ejemplo Cuervo del pantano. Así, la acción actuando sobre un factor presenta un efecto **sinérgico** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
Pr	4	El efecto es **continuo**. Si bien se espera que exista una disminución en el número de colisiones/electrocuciones de aves a lo largo del tiempo de operación del Parque Eólico debido a la implementación de medidas como instalación de peinetas o desviadores de vuelo, se espera que los eventos de colisión y/o electrocución puedan presentarse lo largo de toda la vida útil del proyecto.
MI	- 14,0	No Significativo: tiene bajas probabilidades de ocurrencia y el grado de alteración es medio bajo.
VA	2	Se considera valor ambiental **Moderado**. Durante todas las campañas realizadas, en total se registró un total de 71 especies de aves. Tres (3) de las especies son de origen introducido en el país, tres (3) son endémicas, y 64 son nativas. De todas las especies registradas, 8 se encuentran en una categoría de conservación. Una (1) especie se encuentra clasificada como Casi Amenazada (*Plegadis chihi*), y siete (7) como Preocupación Menor (*Theristicus melanopis, Gallinago paraguaiae, Thinocorus rumicivorus, Ardea cocoi, Enicognathus leptorhynchus, Nothoprocta perdicaria y Patagioenas araucana*). El Cuervo del Pantano (*P. chihi*) es
Criterio	**Valor**	**Justificación**

		posible encontrarlo desde la región de O'Higgins a Los Lagos. Es una especie bastante común a lo largo de Sudamérica sin embargo, en Chile, no existen registros que la consideren una especie abundante. La razón de su baja abundancia en nuestro país se debería a que Chile corresponde a una distribución marginal a lo largo de Sudamérica y actualmente no se encuentra amenazado por razones antrópicas. Además, Birdlife International (2016) indican que las poblaciones mundiales de esta especie estarían en aumento. Debido a estas razones, se estima que el Proyecto no tendrá efectos significativos sobre las poblaciones de esta especie, además de contar con una fuerte presencia en Sudamérica que aseguran los hallazgos aislados de las poblaciones marginales presentes en territorio Chileno. En cuanto a las especies en categoría de "Preocupación menor", la Bandurria (*T. melanopis*) presenta una amplia distribución en el país, ambas mostrando una mayor abundancia en el sector sur del país. Es posible encontrarla tanto en Perú como Argentina debido a sus hábitos migratorios. La Torcaza (P. araucana) por su parte, también presenta una amplia distribución en el país, donde es posible encontrarla desde Coquimbo hasta Aysén, existiendo algunos registros en Punta Arenas. Actualmente se considera como abundante y común en diversas partes de Chile y según Birdlife International (2012) presente una tendencia poblacional en incremento. Por su parte, la Becacina (*G. paraguaiae*) presenta una amplia distribución en el país pudiéndose encontrar desde Atacama hasta la Antártica Chilena. Se describe como una especie común con poblaciones con tendencias estables. En cuanto a la Perdicita (*T. rumicivorus*), se distribuye desde Ecuador hasta el extremo sur de Chile y Argentina. En Chile se estima la presencia de un total de 37.300 individuos (Waterbird Population Estimates V) y según BirdLife International (2022), se considera que las poblaciones son estables, con ausencia de evidencia de disminución o amenazas relevantes. La Garza cuca (A. cocoi), tiene una amplia distribución, con presencia en todos los países de Sudamérica, encontrándose en Chile desde Arica hasta la Antártica Chilena. Se considera una especie escasa en Chile, con colonias pequeñas, sin embargo, las poblaciones mundiales presentan tendencias estables y de aumento (Wetland International, 2015; Birdlife international, 2012). El Choroy (E. leptorhynchus) por su parte, es una especie endémica de Chile que se puede encontrar desde la región de Valparaíso hasta Aysén. El extremo norte de su distribución es incierto, sin embargo, los registros indican que sería la provincia de Chacabuco. Esta ave se considera una especie "casual" en la zona central (Regiones Metropolitana y Biobío). En cuanto al estado poblacional, se considera una especie común (Del Hoyo, 1997). Por último, la Perdiz Chilena (*N. perdicaria*) es una

		especie endémica de Chile, se distribuye desde Atacama

Criterio	Valor	Justificación
		hasta la Región de Los Lagos. Según Birdlife, las poblaciones de esta especie se encuentran en decrecimiento. Es importante destacar que esta especie suele moverse a nivel de suelo, caminando y corriendo, presentando vuelos cortos y torpes generalmente para huir de algún peligro evidente, por lo que la posibilidad de colisionar con el aspa de un aerogenerador es baja. Por todo lo expuesto anteriormente, las poblaciones de estas especies presentes dentro del Área de influencia del proyecto no corresponderían a poblaciones críticas para la mantención y continuidad de la especie. Cabe destacar que las especies más susceptibles de colisionar y/o electrocutarse corresponde a aquellas especies de vuelo poco maniobrable, es decir, alta carga alar y baja relación de aspecto. Ninguna especie en categoría de conservación y con susceptibilidad a colisión/electrocución fue vista volando a alturas de riesgo respecto de la LTE.
ICA	**-28,0**	**Negativo No Significativo (Bajo)**

Conforme a los antecedentes expuestos el impacto OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

Observación: Se solicita definir criterios para estimar si con el aumento del layout del proyecto y por tanto su área de influencia, se generan los impactos significativos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

La superficie total del proyecto es de 160,67 hectáreas, la cual se Actualiza en esta Adenda Complementaria. La Superficie corresponde a la "envolvente" de la totalidad de las obras del Proyecto, que se desagregan en la tabla siguiente. En el Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria del Proyecto, se detalla la información de las obras permanentes y temporales en formato kmz.

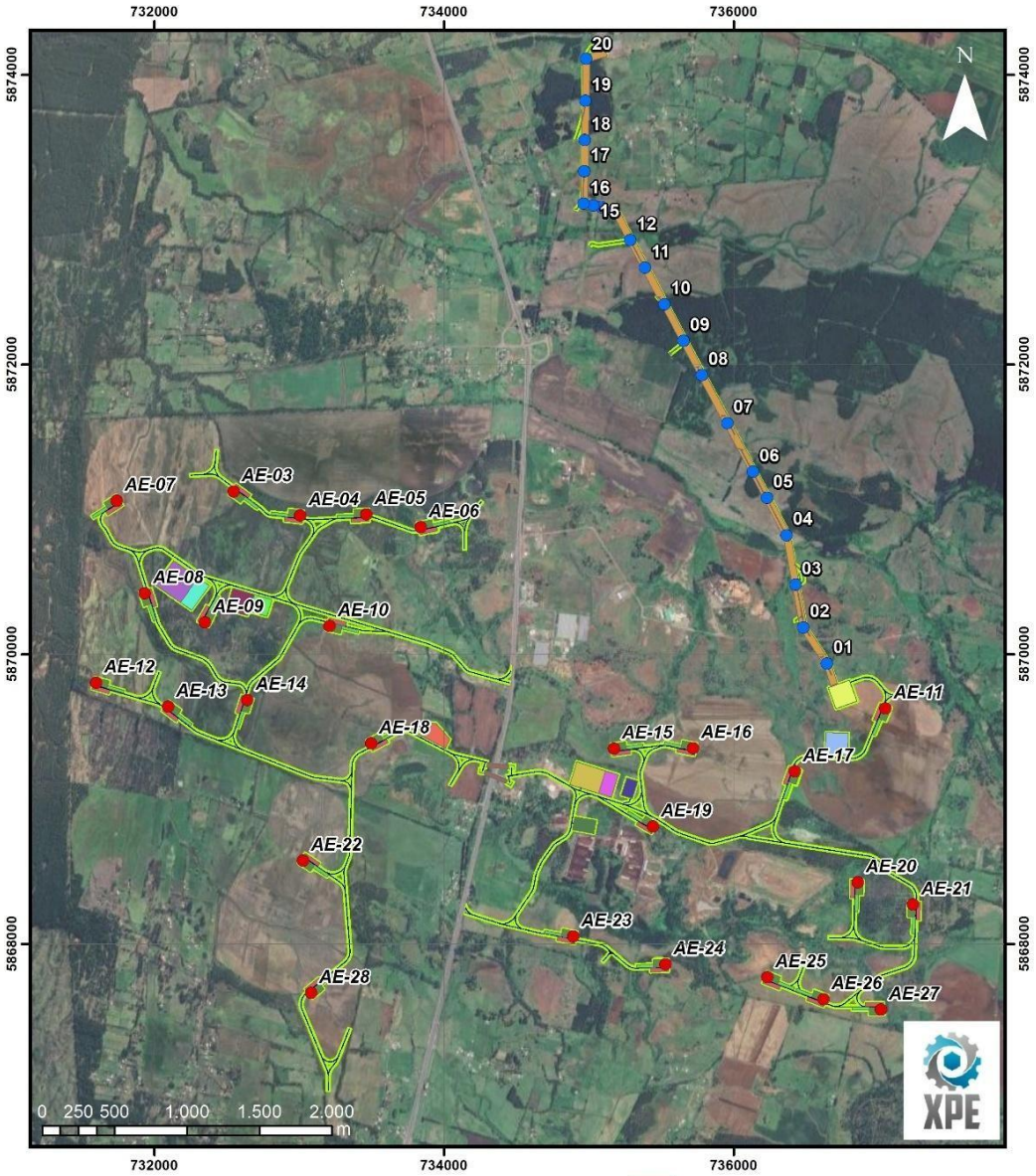
Tabla. Actualización Superficie Total del proyecto

Nombre Obra	Tipo	Superficie Adenda (ha)	Superficie Adenda Complementaria	Diferencia
Área de acopio	Permanente	7,99	7,99	0,00
Área de intervención		54,45	54,86	0,38
Área de montaje de maniobra de grúas		13,31	13,32	0,01
Botadero		1,50	1,50	0,00
Caminos proyectados PE		22,24	22,61	0,37

Caminos proyectados LAT		1,71	1,71	0,00
Cruce aéreo red eléctrica de Media Tensión		0,90	0,92	0,02
Línea de Transmisión eléctrica alta Tensión 1x220kv		23,74	23,71	0,00
SE Dalia/O&M		2,50	2,37	-0,13
Red eléctrica de media tensión 33kv		4,21	5,13	0,92
Instalación de faenas 2(*) / BESS		2,37	2,37	0,00
Total permanentes		134,92	136,49	1,57
Instalación de faenas 1	Temporal	4,32	4,32	0,00
Instalación de faenas 3		3,39	3,39	0,00
Planta de Hormigón 1 (PH 1)		1,96	1,96	0,00
Planta de Hormigón 2 (PH 2)		1,54	1,54	0,00
Área de Montaje de grúa		6,14	6,14	0,00
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)		2,37	2,37	0,00
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C. 2)		1	1,00	0,00
Zona de Acopio de Materiales Oriente		1,35	1,35	0,00
Zona de Acopio de Materiales Poniente		2,1	2,10	0,00
Total Temporales		24,18	24,18	0,00
Total		159,10	160,67	1,57

Para mayor entendimiento, en la Figura se representan las obras temporales y permanentes del Proyecto y el polígono que corresponde a su envolvente, el que corresponde a 160,67 ha

Figura. Ubicación de las obras del Proyecto



Simbología

- Aerogeneradores
- Torres

Obras Temporales

- Acopio de grandes componentes 1
- Acopio de grandes componentes 2
- Acopio de materiales oriente
- Acopio de materiales poniente
- Instalación de Faenas 1
- Instalación de faenas 3
- Planta de hormigón 1
- Planta de hormigón 2
- Área de montaje de grúa

Obras Permanentes

- Botadero
- Caminos Internos Proyectados
- Caminos Proyectados LAT
- Cruce Aéreo Red Eléctrica de Media Tensión
- Instalación de faenas 2/BESS
- Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión
- Red eléctrica de media tensión 33kV
- SE Dalia/O&M
- Área de Intervención
- Área de acopio
- Área de montaje y maniobras de grúa

Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

El proyecto Parque Eólico El Rosal ha identificado debidamente las alteraciones o impactos ambientales derivados de la ejecución de sus actividades en el Capítulo 4 del Estudio del EIA (cuya actualización se encuentra en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional), los que igualmente se indican a continuación:

Tabla. Identificación de Impactos

Medio/Componentes		Elementos del Medio Ambiente	Nombre del Impacto
Medio Físico	**Atmósfera Hidrósfera. Recursos hídricos**	**Calidad de Aire**	Aumento de la concentración ambiental de gases de combustión
			Aumento de la concentración ambiental de MP10 y MP2,5
		Ruido	Aumento del nivel de presión sonora
		Vibraciones	Aumento del nivel de vibraciones
		Efecto Sombra Intermitente	Alteración de las condiciones de luminosidad sobre receptores por el efecto sombra parpadeante
		Hidrología	Intervención de cauces naturales y artificiales por actividades de construcción e instalación de infraestructura asociada al parque Eólico
		Hidrogeología	Alteración temporal de la cantidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
			Alteración temporal de la calidad de agua subterránea por construcción de fundaciones de aerogeneradores.
		Suelo (Edafología)	Pérdida de suelos con valor agrícola por obras permanentes del Proyecto
			Alteración de las propiedades del suelo por obras temporales del Proyecto

Ecosistemas terrestres		Pérdida de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad por impermeabilización
		Activación de procesos erosivos por pérdida de cubierta vegetal
	Hongos y Plantas	Pérdida de vegetación
		Pérdida de Bosque nativo (formación vegetal remanente y frágil)
		Pérdida de individuos de especies vegetales clasificadas en categorías de conservación
		Pérdida de individuos de especies endémicas
		Pérdida de individuos de flora no vascular
	Fauna Terrestre	Pérdida de hábitat de fauna silvestre
		Afectación de especies de baja movilidad (anfibios) en estado de conservación
		Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores.
		Pérdida de fauna por Colisión-barotrauma de quirópteros con aerogeneradores.
		Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica
Ecosistemas acuáticos continentales	**Calidad del agua**	Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua
	Biota	Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica
Elementos Naturales y Artificiales que componen el Patrimonio Cultural	**Patrimonio Cultural Arqueológico**	Alteración de elementos correspondientes al patrimonio cultural arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto y específicamente aquellas que involucren movimientos de tierra y/o excavaciones.
	Patrimonio Cultural Paleontológico	Afectación o pérdida de restos fósiles y/o de sitios paleontológicos
	Visibilidad	Intrusión visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Incompatibilidad visual por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Intrusión visual por aerogeneradores

Valor Paisajístico –Paisaje		Intrusión visual por la línea de transmisión y subestación
		Incompatibilidad visual por aerogeneradores
		Incompatibilidad visual por la línea de transmisión y subestación
	Calidad	Artificialidad por obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Modificación de atributos estéticos por presencia de obras temporales y labores de instalación y montaje de obras permanentes
		Artificialidad por aerogeneradores, línea de transmisión y subestación
		Modificación de atributos estéticos por presencia de campo eólico, línea de transmisión, y subestación.
Medio Humano y Medio Humano Indígena	**Dimensión geográfica**	Afectación de Accesos a Ruta 5 Sur, que puede afectar a la libre circulación de los grupos humanos de la entidad rural de El Rosal
		Alteración a las dinámicas de desplazamiento del GHPPI mapuche
	Dimensión antropológica	Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.
		Alteración visual por presencia de elementos exógenos a la cultura y cosmovisión mapuche, de sitios de significación cultural que entregan a los GHPPI sentimientos de arraigo.

Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a “pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)” ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación.

Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto, las cuales se encuentran en detalle en el Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria:

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

Tabla. Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios

Compromiso	Código	Componente
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano
Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)	CAV-14	Sombra intermitente
Monitoreo de nivel freático	CAV-15	Hidrogeología
Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración	CAV-16	Vibración
Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna	CAV-17	Ruido
Programa de Educación Ambiental	CAV-18	Biodiversidad

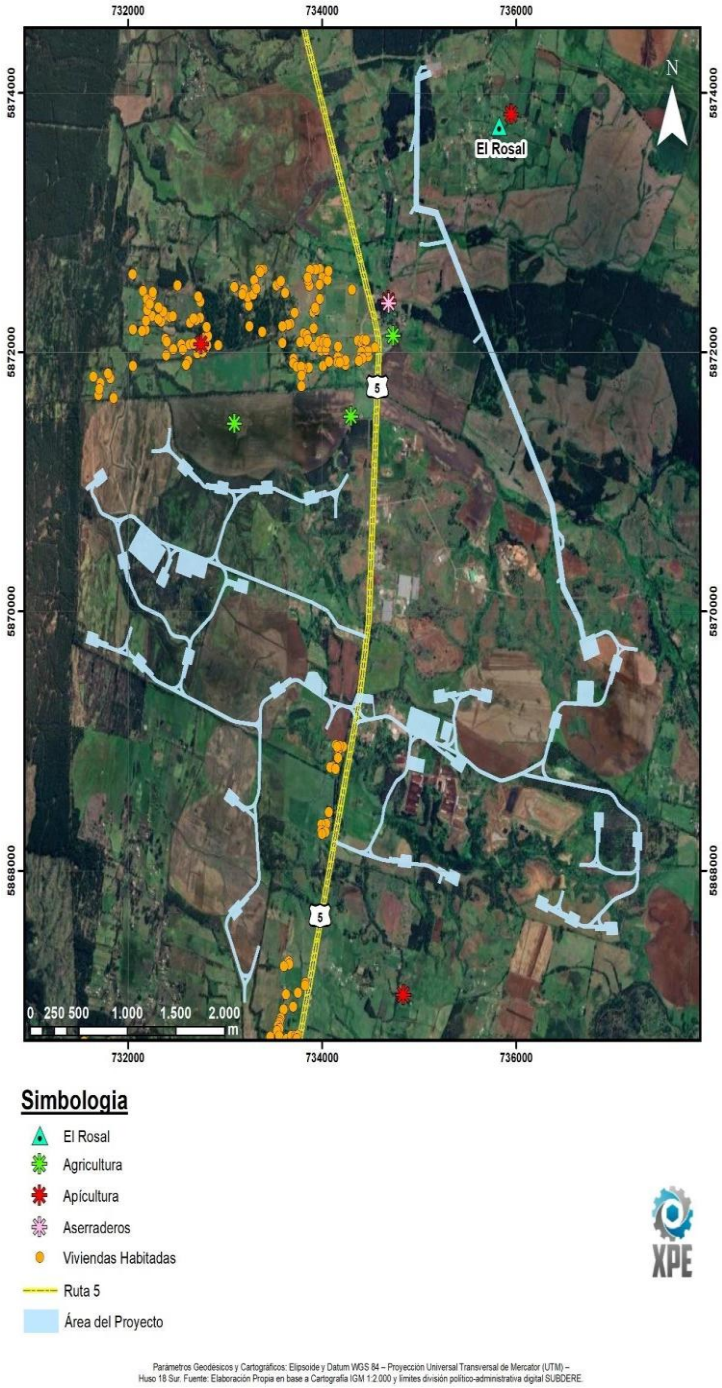
Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos	CAV-19	Campos electromagnéticos
Monitoreo de Ambientes Relevantes	CAV-20	Flora y Vegetación

En virtud de lo expuesto, el Titular reconoce, describe y evalúa la afectación al medio ambiente, y reconoce la generación de impactos significativos y no significativos, incorporando medidas de mitigación y compromisos ambientales voluntarios, respectivamente. Dando cuenta de su compromiso con la generación de energías limpias.

Observación:
Se solicita incluir en el análisis no solo la fauna íctica, sino que también la evaluación de los impactos en aves, murciélagos, abejas y otros animales que puedan verse afectados por los aerogeneradores y la emisión de los campos eléctricos. Conforme a lo anterior, se hace presente que el análisis del efecto sobre las abejas es esencial, teniendo presente que este es el sustento para los apicultores del sector, Por lo anterior, una afectación sobre este recurso natural repercute directamente sobre los sistemas de vida y costumbre de la comunidad.

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a la identificación de los lugares en que se desarrolla apicultura, de acuerdo a la información recopilada en terreno por parte del titular del proyecto, la cual se encuentra disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), se determina que la apicultura en el área de influencia se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.

Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Tabla. Distancia desde sitios de apicultura al área del Proyecto

Nombre	Localidad	Distancia (m)	Detalle de ubicación
Apicultura	El Rosal	887,8	AI Este de la LAT

Apicultura	Villa Alegre	744,5	Aerogenerador 03
Apicultura	Los Crisoles	955,3	Aerogenerador 24
Apicultura	El Rosal	547,4	AI Oeste de la LAT

Fuente: Línea Base Complementaria de Medio Humano, Anexo 4.8 de la Adenda.

Por otra parte, respecto a la posible afectación sobre la apicultura desarrollada en el área de influencia, es importante señalar que de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.

Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.

No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015)49. Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.

Según McCallum et al., (2014)50, los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (Apis mellifera carnica), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011)51 y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988)52, realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

49 Premalatha, M., Abbasi, T., & Abbasi, S. A. (2014). Wind energy: Increasing deployment, rising environmental concerns. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 270-288

50 McCallum, L.C., Whitfield Aslund, M.L., Knopper, L.D. et al. Measuring electromagnetic fields (EMF) around wind turbines in Canada: is there a human health concern?. Environ Health 13, 9 (2014). https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-9

51 Jackson, C. W., Hunt, E., Sharkh, S., & Newland, P. L. 2011. Static electric fields modify the locomotory behaviour of cockroaches. The Journal of experimental biology, 214(12): 2020-2026.

52 Bindokas, V.P., Gauger, J.R., Greenberg, B. 1988. Exposure Scheme Separates Effects of ElectricShock and Electric Field for Honey Bees, Apis mellifera L. Bioelectromagnetics 9:275- 284.

De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982)53, generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987)54. Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).
Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018)55. Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.
De acuerdo a 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. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.
Según los resultados del estudio de Campos Electromagnéticos (CEM) de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión, por lo que no se recomienda ubicar apiarios dentro de esta franja.
Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de "Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas". En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.
Observación:
Consulta indígena. En atención a que ya existen, de acuerdo con el expediente de evaluación, Reuniones con Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (art. 86 del RSEIA), se solicita evaluar la procedencia de un eventual Proceso de Consulta Indígena, más aún, teniendo presente el aumento sustancial de layout del proyecto y por tanto de su área de influencia.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.
El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos

53 Eskov, E. K. 1982. Ethological anomalies in bees and wasps resulting from the action of electric fields. Ecologyia. 6: 76–78
54 Carstensen, E. L. 1987. Biological effects of transmission line fields. New York Edit. Elsevier
55 Shepherd, S., Lima, M. A. P., Oliveira, E. E., Sharkh, S. M., Jackson, C. W., & Newland, P. L. 2018. Extremely low frequency electromagnetic fields impair the cognitive and motor abilities of honey bees. Scientific reports, 8(1), 1-9.

significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.

Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.

Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).

Sin perjuicio de lo anterior, y sobre la base de los antecedentes recabados respecto a la comunidad indígena Butalelbun y la Asociación Indígena We Antu, funcionarios del SEA Biobío realizaron una reunión presencial el 18 de julio de 2023 en el marco del artículo 86 del D.S. Nº40/2012. En dicha instancia participó el presidente de la Asociación Indígena "We Antu" de la comuna de Los Ángeles, según consta en el acta publicada en el expediente electrónico del proyecto.

A través de esta reunión, el SEA Biobío incorporó información detallada sobre los sistemas de vida y actividades que se desarrollan en el predio El Sauce, perteneciente a la comunidad Butalelbun. Con estos antecedentes, se integraron observaciones en el Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones (ICSARA), solicitando al Titular mayores antecedentes para evaluar si el proyecto genera afectación significativa sobre los GHPPI, bajo los términos del artículo 7 del RSEIA.

En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

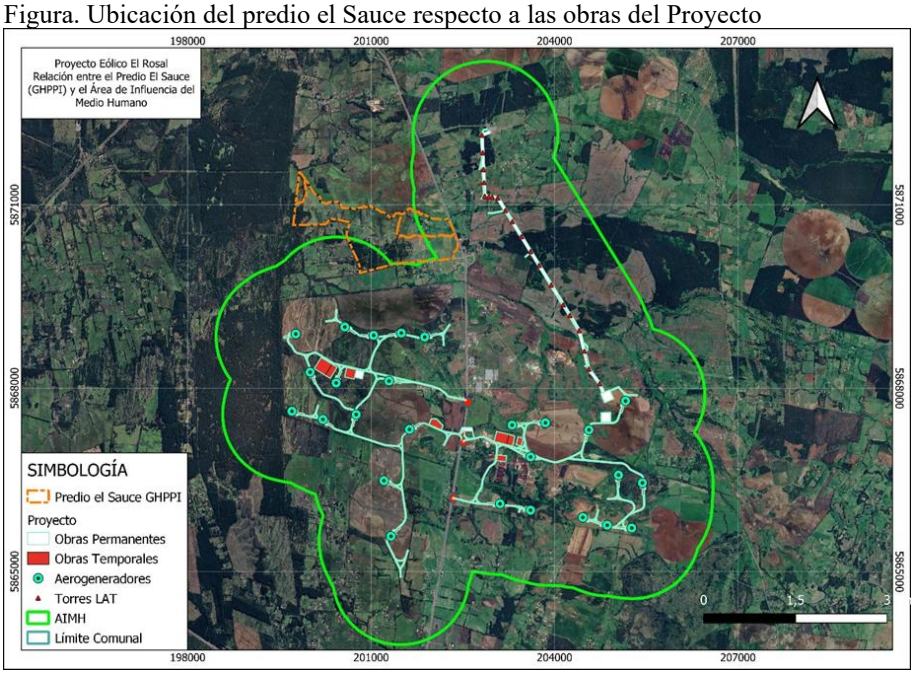
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *centro ceremonial*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.

Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

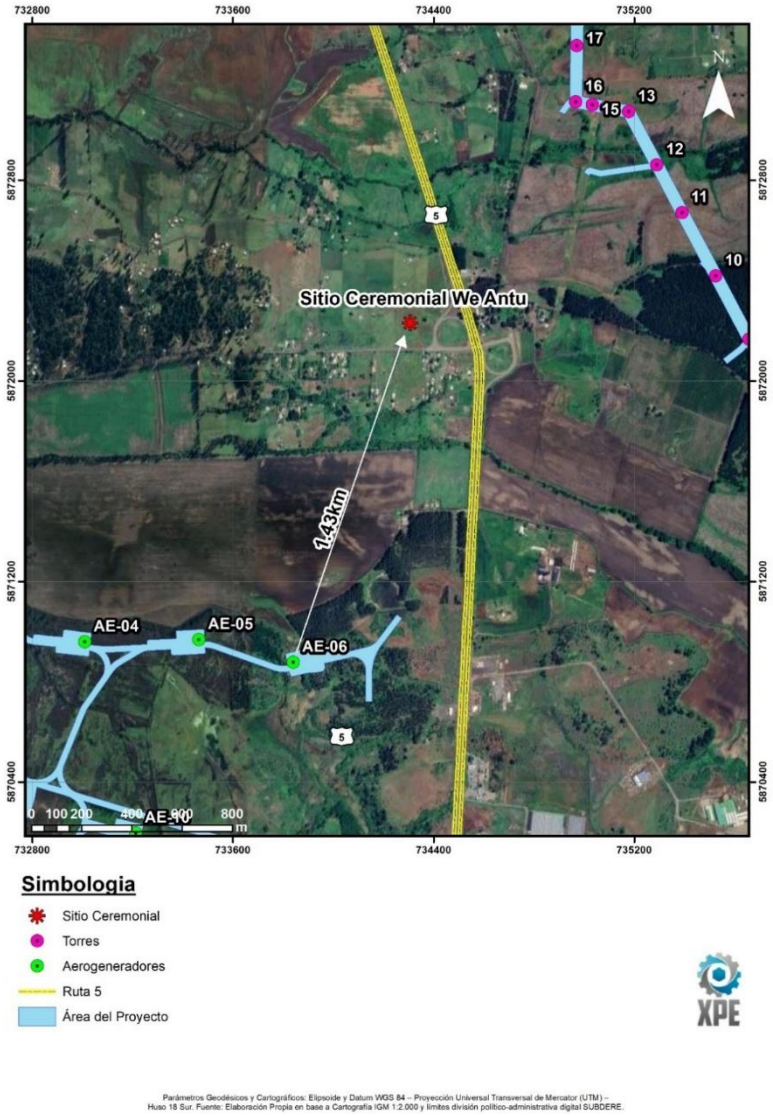
Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre
Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre

Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:

Tras analizar los informes sectoriales y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:

Se solicita definir criterios para estimar si con el aumento sustancial del layout del área de influencia del proyecto y por tanto de su área de influencia, se generan impactos significativos del artículo 11 letra c) Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos o cualquier otro numeral que sea pertinente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación con la solicitud de definir los criterios para determinar si el aumento en la superficie del proyecto (layout) genera impactos significativos según el **Artículo 11 letra c) del RSEIA**, se informa lo siguiente:

La magnitud de un proyecto no se traduce automáticamente en una afectación significativa de los sistemas de vida. Para este caso, el Titular actualizó la descripción del proyecto en el Anexo 2.1 de la Adenda Complementaria, estableciendo que la superficie total de intervención es de 160,67 hectáreas. De este total, 136,49 ha corresponden a obras permanentes (como fundaciones de aerogeneradores, subestación y caminos) y 24,18 ha a obras temporales (instalaciones de faenas y plantas de hormigón).

Para evaluar si esta superficie genera una alteración significativa bajo el literal c), se utilizaron los criterios de la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos", considerando los siguientes puntos:

Reasentamiento de comunidades: Se verificó que ninguna de las 160,67 hectáreas de intervención requiere el desplazamiento físico de hogares o personas. Las obras se emplazan en predios privados de uso silvoagropecuario, sin presencia de asentamientos humanos en los puntos directos de construcción.

Alteración de sistemas de vida y costumbres: Se analizó si el tamaño del proyecto obstaculiza el acceso a recursos naturales (agua, leña, sitios de recolección), el libre desplazamiento por rutas locales o la realización de ceremonias religiosas/culturales. Al respecto, el área de intervención se concentra en terrenos de acceso restringido (fundos), por lo que no interfiere con el uso del territorio por parte de la comunidad circundante.

Dimensión Geográfica y Socioeconómica: El aumento del layout no implica la pérdida de fuentes de empleo locales ni la saturación de la infraestructura de servicios básicos de las comunidades cercanas.

En conclusión, los criterios para descartar la significancia del impacto se basan en que la superficie de 160,67 ha: 1) no se superpone con viviendas, 2) no interrumpe rutas de conectividad vecinal y 3) no afecta recursos de uso comunitario. Por lo tanto, aunque existe una mayor envolvente del proyecto, esta no se traduce en un incumplimiento de los numerales del artículo 11 que obliguen a medidas de reasentamiento o reparación de sistemas de vida.

Tabla. Superficie Total del proyecto

Nombre Obra	**Tipo**	**Superficie (ha)**
Área de acopio	Permanente	7,99
Área de intervención	Permanente	54,83
Área de montaje de maniobra de grúas	Permanente	13,32
Botadero	Permanente	1,50

Caminos proyectados PE	Permanente	22,61
Caminos proyectados LAT	Permanente	1,71
Cruce aéreo red eléctrica de Media Tensión	Permanente	0,92
Línea de Transmisión eléctrica alta Tensión 1x220kv	Permanente	23,74
SE Dalia/O&M	Permanente	2,37
Red eléctrica de media tensión 33kv	Permanente	5,13
Instalación de faenas 2 / BESS	Permanente	2,37
Total, permanentes		**136,49**
Instalación de faenas 1	Temporal	4,32
Instalación de faenas 3	Temporal	3,39
Planta de Hormigón 1 (PH 1)	Temporal	1,96
Planta de Hormigón 2 (PH 2)	Temporal	1,54
Área de Montaje de grúa	Temporal	6,14
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)	Temporal	2,37
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C. 2)	Temporal	1,00
Zona de Acopio de Materiales Oriente	Temporal	1,35
Zona de Acopio de Materiales Poniente	Temporal	2,10
Total, Temporales		**24,18**
Total		**160,67**

Fuente: Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Actualización Descripción de proyecto

Observación:
Salud y ciclos del sueño. La comunidad manifiesta preocupación por las consecuencias que puede rtraer la realización del proyecto, para su salud, específicamente por la afectación que puede producir a los ciclos de sueño, debido al ruido ocasionado por las máquinas y los medios de transporte que circularán con ocasión de éste, alrededor de la comunidad durante la fase de construcción y el ruido de los aerogeneradores, LAT y campos electromagnéticos durante la etapa de ejecución del proyecto. Se solicita al titular evaluar estos impactos.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012), la protección de la salud de la población se aborda mediante el cumplimiento de normas de calidad ambiental y de emisión vigentes, las cuales constituyen el principal mecanismo preventivo frente a riesgos ambientales asociados a proyectos de inversión.
En este contexto, el Titular evaluó los impactos asociados a emisiones atmosféricas y campos electromagnéticos, concluyendo que ambos componentes se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa nacional y los lineamientos internacionales de referencia, particularmente aquellos definidos por la Comisión Internacional para la Protección contra Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP). En consecuencia, para estos componentes no se identificaron riesgos relevantes para la salud de la población.
No obstante lo anterior, respecto del componente ruido —directamente relacionado con el descanso nocturno, los ciclos de sueño y el bienestar de la población— el análisis técnico identificó aspectos críticos que han sido objeto de observaciones por parte de los órganos con competencia ambiental. En particular, durante la etapa de operación, el Titular propuso la implementación de Modos de Reducción Sonora (Sound Reduction Modes, SRM) con el objeto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.
Sin embargo, para el aerogenerador AE-21, las modelaciones acústicas presentadas no permitieron acreditar el cumplimiento de la normativa en sus modos operacionales activos, determinándose que la única condición bajo la cual se cumpliría el estándar normativo correspondería al modo “Apagado”. En atención a ello, la Autoridad Sanitaria, mediante el Oficio CP N°27436/2025, concluyó que no es posible descartar la generación de efectos adversos sobre la salud de la población, en los términos del artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300.
Con el objeto de abordar las preocupaciones de la comunidad y fortalecer los mecanismos de seguimiento y comunicación, el Titular ha formalizado los siguientes Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV):

CAV-11 Protocolo de Convivencia Respetuosa durante la Operación: contempla la realización de reuniones semestrales con la comunidad, en las cuales se entregarán los resultados de los monitoreos de ruido y del Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente, con el fin de informar de manera transparente el desempeño ambiental del proyecto.

CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo: considera la implementación de canales permanentes de comunicación (buzón físico y plataforma digital) para la recepción y gestión de reclamos asociados, entre otros, a molestias por ruido durante las distintas fases del proyecto, incluyendo mecanismos de retroalimentación con representantes de la comunidad.

En conclusión, si bien los antecedentes técnicos permiten descartar riesgos relevantes para la salud asociados a emisiones atmosféricas y campos electromagnéticos, esta Autoridad mantiene observaciones sobre la acreditación del cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES. En tanto el Titular no acredite soluciones técnicas que garanticen el cumplimiento normativo para la totalidad de los aerogeneradores, en particular el AE-21, no es posible descartar adecuadamente el impacto sobre la salud de la población circundante.
Observación:
Estudios adicionales y duración: El titular indicó, en uno de los talleres de Participación Ciudadana, que debían realizar ciertos estudios en relación con el proyecto. Se solicita indicar cuáles son esos estudios, el contenido y objetivo de ellos y plazo para ellos. Hay particular preocupación por la duración de los estudios y que se evalúe y califique un proyecto con información incorrecta o inconclusa.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto a la consulta de la ciudadanía se informa que El proyecto se presenta de acuerdo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012), por lo que considera todos los contenidos e información mínima para describir y caracterizar el territorio en el cual se busca desarrollar el proyecto. De esta forma la información presentada por el titular, cumplió con lo requerido en cuanto la normativa ambiental

vigente lo estipula. Para ello, se levantaron líneas de base para los siguientes componentes con su respectiva metodología descrita de manera general (Para mayor información ver Capítulo 3 Línea Base del EIA):

Clima: Revisión bibliográfica
Meteorología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones meteorológicas cercanas
Calidad del Aire: Revisión bibliográfica y análisis a partir de estaciones de calidad de aire cercanas
Vibraciones: Dos campañas en 14 puntos de muestreo diurno y nocturno
Geología y Geomorfología: Revisión bibliográfica
Peligros Geológicos: Revisión bibliográfica
Hongos y Plantas: Revisión bibliográfica y campañas de muestreo por estación (4)
Paleontología: Revisión bibliográfica y prospección en terreno
Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios: Revisión bibliográfica
Turismo: Revisión bibliográfica
Usos del Territorio: Revisión bibliográfica y dos campañas de terreno
Relación con otros proyectos: Revisión bibliográfica
Ruido: Dos campañas de terreno para mediciones discretas (10 puntos de muestreo) y continuas (7 puntos de muestreo)
Hidrología e Hidrogeología: Revisión bibliográfica y análisis a partir de datos obtenidos de la DGA • Suelo: Revisión bibliográfica y una campaña de terreno
Fauna: Revisión bibliográfica y cinco campañas de terreno
Ecosistemas Acuáticos Continentales: Dos campañas de terreno en época de estiaje y una campaña de terreno en época de crecida
Arqueología: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno
Paisaje: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno en 26 puntos de observación
Medio Humano: Revisión bibliográfica y tres campañas de terreno con 39 entrevistas semiestructuradas aplicadas

Adicionalmente, en contexto de la Adenda, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad ambiental de acuerdo a los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expedien te=2159460415

Paisaje
Plantas y Hongos
Fauna
Emisiones
Suelo
Medio Humano
Arqueología
Campos Electromagnéticos
Ruido
Área de Influencia
Ecosistemas Acuáticos Continentales
Efecto Sombra
Estudio Vial

Tabla. Levantamiento de información en terreno campañas Adenda

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la “Pauta para Estudio

		de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023 01 al 03 de enero de 2024	Verificar en terreno y si en necesario corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023 8 al 10 de enero 2024 9 y 10 de marzo año 2024	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023 25 al 29 de noviembre 2023 8 de diciembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023 16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023 17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023 17 de abril de 2021 al 19 de abril de 2024 24 de abril y 03 de mayo del 2024	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis

Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

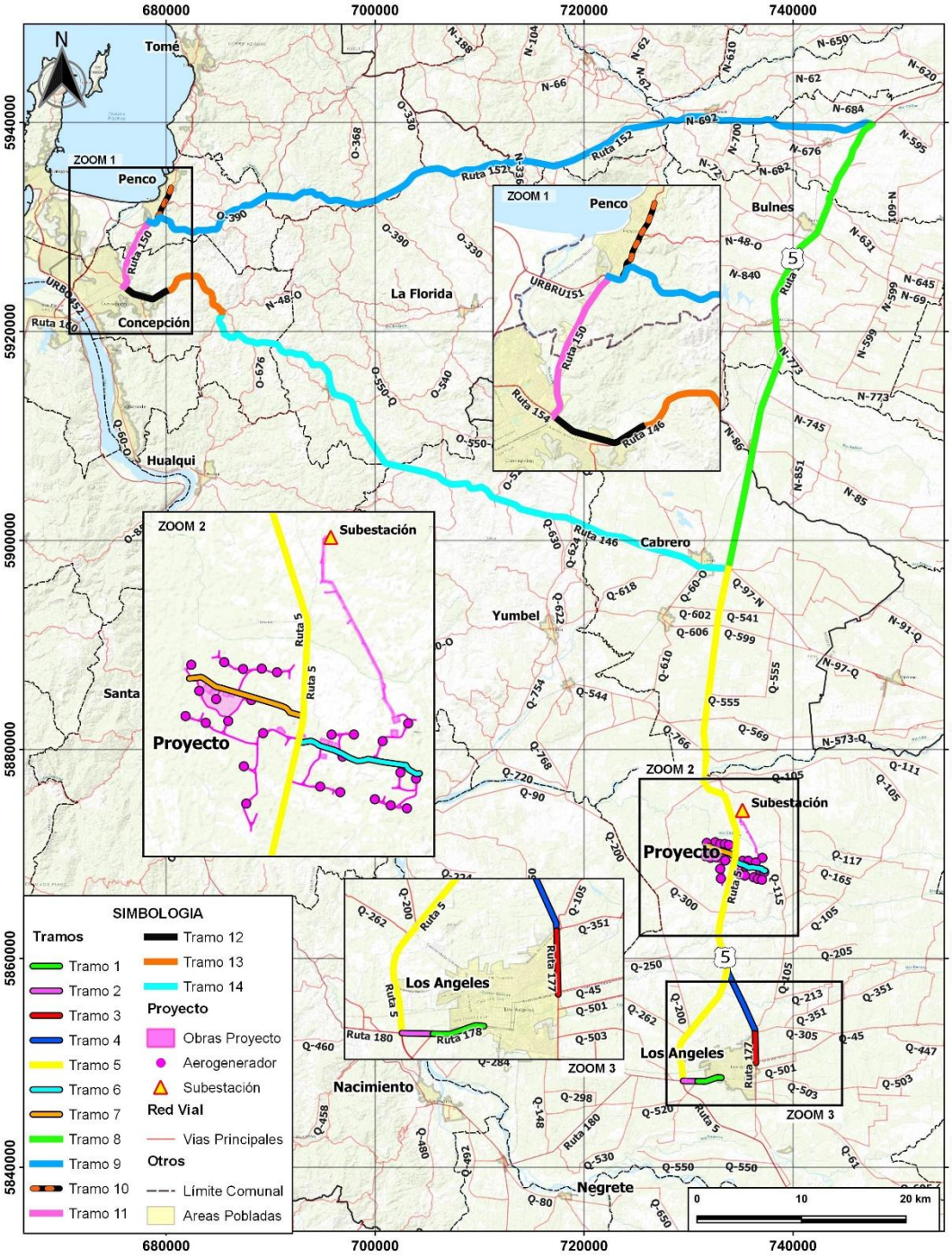
Observación:
Se solicita definir criterios para estimar si con el aumento de layout y por tanto del área de influencia el proyecto, se generan los impactos significativos del artículo 11 letra c) Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Específicamente en relación con la eventual obstrucción/restricción a libre circulación/conectividad o aumento significativo de tiempos de desplazamiento.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, y debido al aumento de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, en la Adenda se presenta actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20.

Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:
- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía.
Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.
El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).
En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.
En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).
Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso “Restricción de circulación de vehículos del Proyecto”, el cual se observa a continuación:

Tabla. CAV-10. Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción – Cierre
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas.

	Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, Compromisos Ambientales Voluntarios

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.
De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.

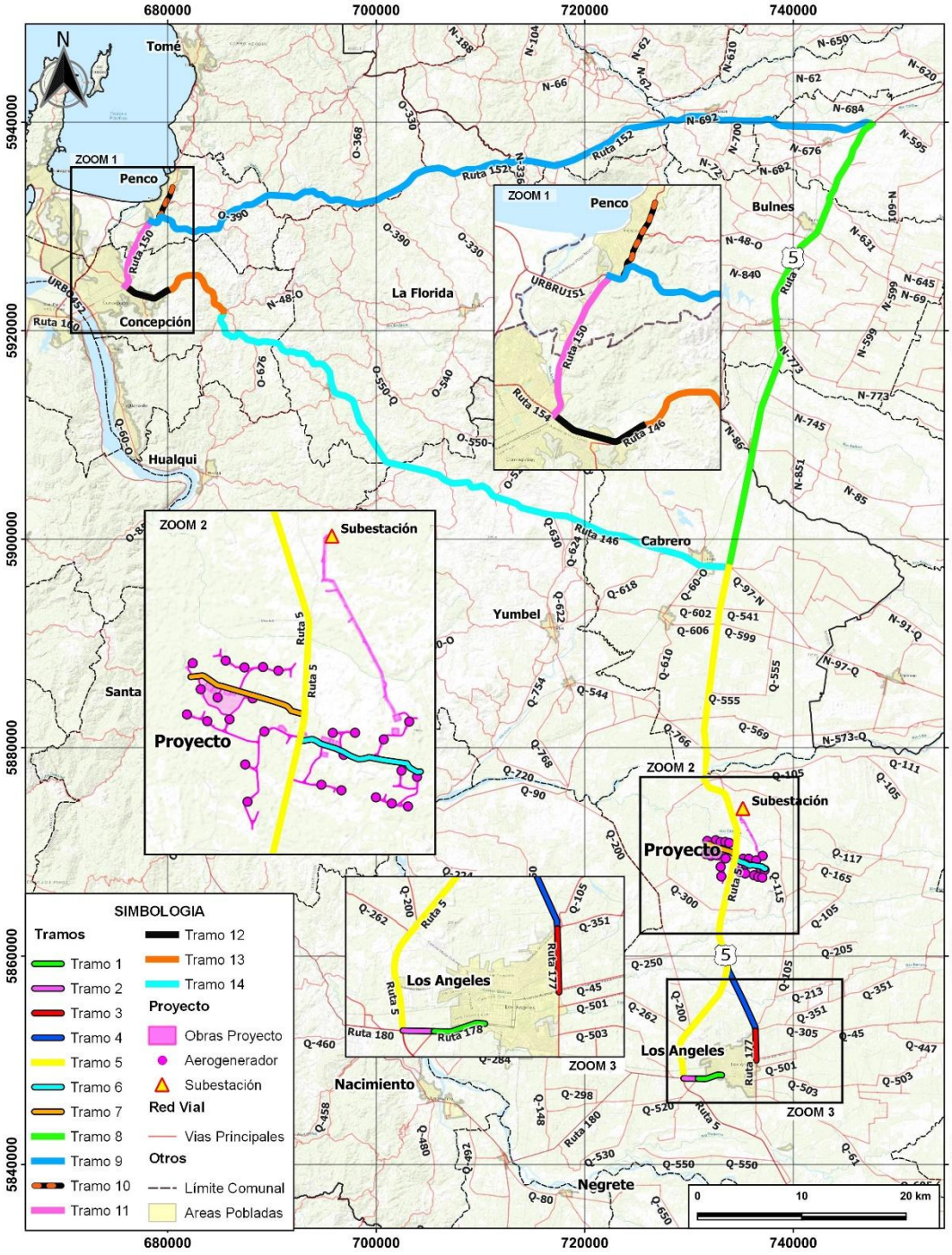
Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección (la modelación y el reporte de la modelación se adjunta en el Apéndice 4 del Anexo 4.20 de la Adenda).
Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos.

Observación:
Se solicita señalar cómo se verá afectado el tránsito en la etapa de construcción en la época estival, donde se concentra el mayor número de turistas a destinos como Saltos del Laja y alrededores.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En la Adenda se presenta actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20.
Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:
- Ruta 5,
- Ruta 152,
- Ruta 150,
- Ruta 146 (ruta alternativa),
- Av. Octavia Jara Wolff,
- Ruta 177 (Av. Las Industrias),
- Camino de acceso a Relleno Sanitario,

Para el desarrollo de este estudio vial se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía.
Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.
El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).
En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento. En el caso particular del Tramo 4 (Ruta 177 (Av. Las Industrias), entre Calle Sor Vicenta y Ruta 5) presenta nivel de servicio de E, con un grado de saturación del máximo de un 99% en periodo Punta Tarde (PT) en el Año 2026 (peak de construcción), es decir, inicio de flujo vehicular inestable, en donde los tiempos de desplazamiento dependerán de la demanda vehicular del sector. Cabe destacar, que con la implementación del Proyecto el grado de saturación de este tramo no supera un aumento del 1% respecto a la condición basal.
En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento, en Fase de Construcción, la variación máxima fue de 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles).
Teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso “Restricción de circulación de vehículos del Proyecto”, el cual se observa a continuación:
Tabla. CAV 10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas.

	Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional Compromisos Ambientales Voluntarios

De los resultados obtenidos para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos que representa la red vial del Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta mañana y tarde, principalmente, no obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2027 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En cuanto a los resultados sobre tiempos de desplazamiento, se determina que la máxima variación es de sólo 1 segundo en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en la punta mañana y en la punta tarde. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Por último, indicar que, de acuerdo con el análisis de Medio Humano, la Ruta 5 es la vía que comparten las comunidades del sector y en este caso, en el Tramo 5, no se aprecia cambios en la Fase de Construcción, ya que en la Situación Base y Situación con Proyecto presentó un nivel A, lo que representa la condición de velocidad de flujo libre. Los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector, no se verían afectadas en sus tiempos de desplazamientos, ya que no se reduce la capacidad de la vía y no interfiere en la vida y costumbres de las personas que utilizan la Ruta 5.
De acuerdo a lo mencionado anteriormente, parte de los tramos que poseen mayor demanda vehicular, en el año 2026 y 2027 aumentarán su capacidad vial con el Proyecto "Concesión Mejoramiento Ruta Nahuelbuta", el cual cambiará la estructura vial de la Ruta 180 y Ruta 178 de calzada única bidireccional (CUB) a caminos tipo autopista. Este aporte genera que el impacto del proyecto sea aún menos significativo para la red vial en estudio, ya que del análisis tanto para la Fase de Construcción 2026 como para la Fase de Operación 2027, no se aprecia variación entre el Caso Base y la Situación con Proyecto manteniendo un nivel de servicio A, lo que corresponde una condición de flujo libre.
Sobre lo expuesto, es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas en base a los flujos del proyecto fueron modeladas en su peor condición esperada, por tanto, no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
Los resultados obtenidos a través del análisis de modelación utilizando el software SIDRA en el PC1: acceso al Proyecto y en el PC8: Ruta 177 (Av. Las Industrias) con El Avellano, indican que los flujos de vehículos

asociados al Proyecto no generan modificaciones significativas en los patrones de desplazamiento o virajes de los demás usuarios de la intersección (la modelación y el reporte de la modelación se adjunta en el Apéndice 4 del Anexo 4.20 de la Adenda).
Finalmente, se concluye que los efectos del Proyecto son catalogados como leves y no se prevé una alteración mayor en la red vial analizada, que signifique un aumento en los tiempos de desplazamientos en ninguna época del año.

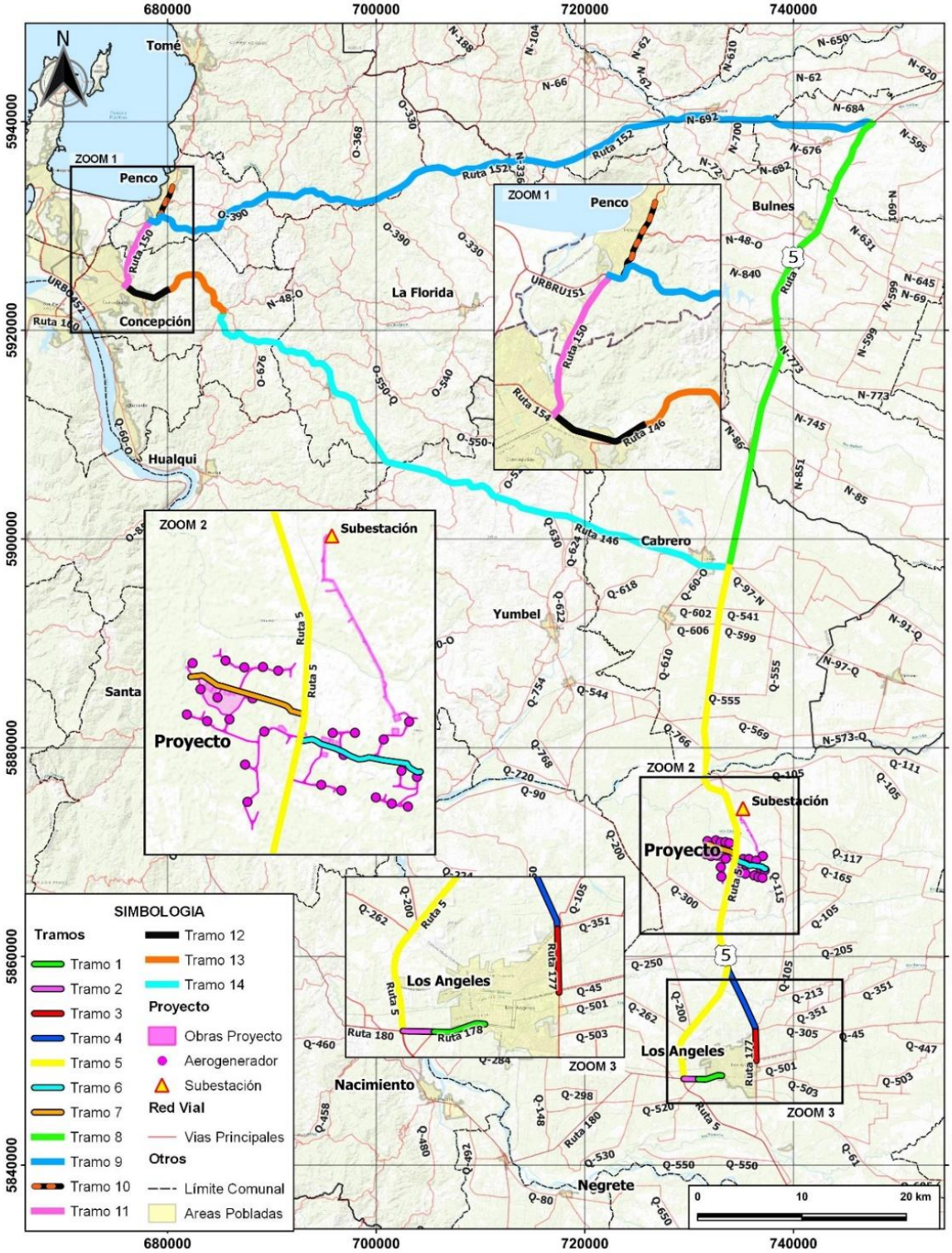
Observación:
Cuáles son las medidas que adoptará el titular para no aumentar significativamente el tránsito dado el gran uso local, turístico e industrial (camiones de carga de diversas fábricas y maderas del sector) en la ruta 5 sur y los caminos que acceden a ella.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que, debido a los cambios en el layout del Proyecto, presentados en el Acápite Introductorio de la Adenda, y debido a la disminución de superficie del Proyecto, fue necesario ajustar también los flujos viales asociados a sus distintas fases. En consideración a ello, en la Adenda se presenta actualización de estudio vial la que se adjunta en el Anexo 4.20.
Al respecto, es importante indicar que la red vial a utilizar por el Proyecto es la siguiente:

Ruta 5,
Ruta 152,
Ruta 150,
Ruta 146 (ruta alternativa),
Av. Octavia Jara Wolff,
Ruta 177 (Av. Las Industrias),
Camino de acceso a Relleno Sanitario,

Para el desarrollo de este estudio se recabó la información en 14 tramos de vía analizadas, las que se muestran en la siguiente Figura:

Figura. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Análisis Vial del Proyecto.



Fuente: Anexo 4.20 de la Adenda, actualización Estudio Vial

Con respecto a las rutas utilizadas, en general, se encuentran pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados de la vía, que proporcionan mayor seguridad a la vía.
Por otro lado, a fin de caracterizar la demanda vehicular existente dentro del Área de Análisis Vial, se consideró el análisis de mediciones realizadas en terreno en octubre del año 2022, mediciones en el marco de otros proyectos ingresados al SEIA y pasadas vehiculares de plazas de peajes (información de Dirección General de Concesiones). Con esta información fue posible describir los aspectos principales de la demanda vehicular, destacando la incidencia que ejerce cada categoría vehicular sobre las vías analizadas.
El mayor flujo vehicular se registra en aquellos tramos que se encuentran cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, es decir, en el Tramo 11 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, entre Ruta 152 y Puerto de Lirquén).
En cuanto a los resultados de indicadores operacionales obtenidos para caminos con calzada única bidireccional (CUB), en la para la Situación Actual se aprecia circulación forzada, con niveles de servicio entre D y F, lo cual representa alto flujo vehicular y grados de saturación que superan la capacidad vial (congestión vehicular) en aquellos tramos con nivel de servicio F). Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En relación con la Situación con Proyecto, en específico la Fase de Construcción, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y Situación con Proyecto en ninguno de los tramos asociados al Proyecto. Luego, es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación. No obstante, corresponde a una condición basal para el Año 2026 y no es atribuible al Proyecto. Por su parte, los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
A partir de los resultados, se determina que el aporte del Proyecto no representa una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento en la ruta 5, ni en ninguna de las rutas a utilizar (ver Anexo 4.20 de la Adenda). No obstante, teniendo en cuenta las condiciones operativas para el Año 2026, igualmente, el Proyecto considera implementar plan logístico que permita, en la medida de lo posible, gestionar el tránsito de camiones en horario fuera de Punta Mañana (PM) y Punta Tarde (PT) durante la Fase de Construcción, para aquellos camiones que circulen entre Los Ángeles y los accesos del Proyecto. Esto se establece en el CAV-10 correspondiente al compromiso “Restricción de circulación de vehículos del Proyecto”, el cual se observa a continuación:

Tabla. CAV 10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular de camiones del Proyecto desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas.

	Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Esta actividad será comunicada a través de una radio de alcance comunal y a través de la implementación de carteles informativos. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional Compromisos Ambientales Voluntarios

Observación:
Se solicita definir criterios para estimar si con el aumento del layout del proyecto y por tanto su área de influencia, se generan los impactos significativos del artículo 11 letra c) Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos o cualquier otro numeral que sea pertinente.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Conforme la información actualizada del Proyecto, se indica que la superficie total es de 160,67 hectáreas, la cual se Actualiza en esta Adenda Complementaria. La Superficie corresponde a la "envolvente" de la totalidad de las obras del Proyecto, que se desagregan en la tabla siguiente. En el Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria del Proyecto, se detalla la información de las obras permanentes y temporales en formato kmz.

La superficie indicada corresponde exclusivamente a la reorganización y ajuste fino del layout de las obras, sin incorporar nuevas tipologías de infraestructura ni emplazamientos en sectores no evaluados previamente. El detalle de las obras permanentes y temporales, así como su localización espacial, se presenta en el Anexo 1.1 de la Adenda Complementaria, en formato KMZ.

Tabla. Actualización Superficie Total del proyecto

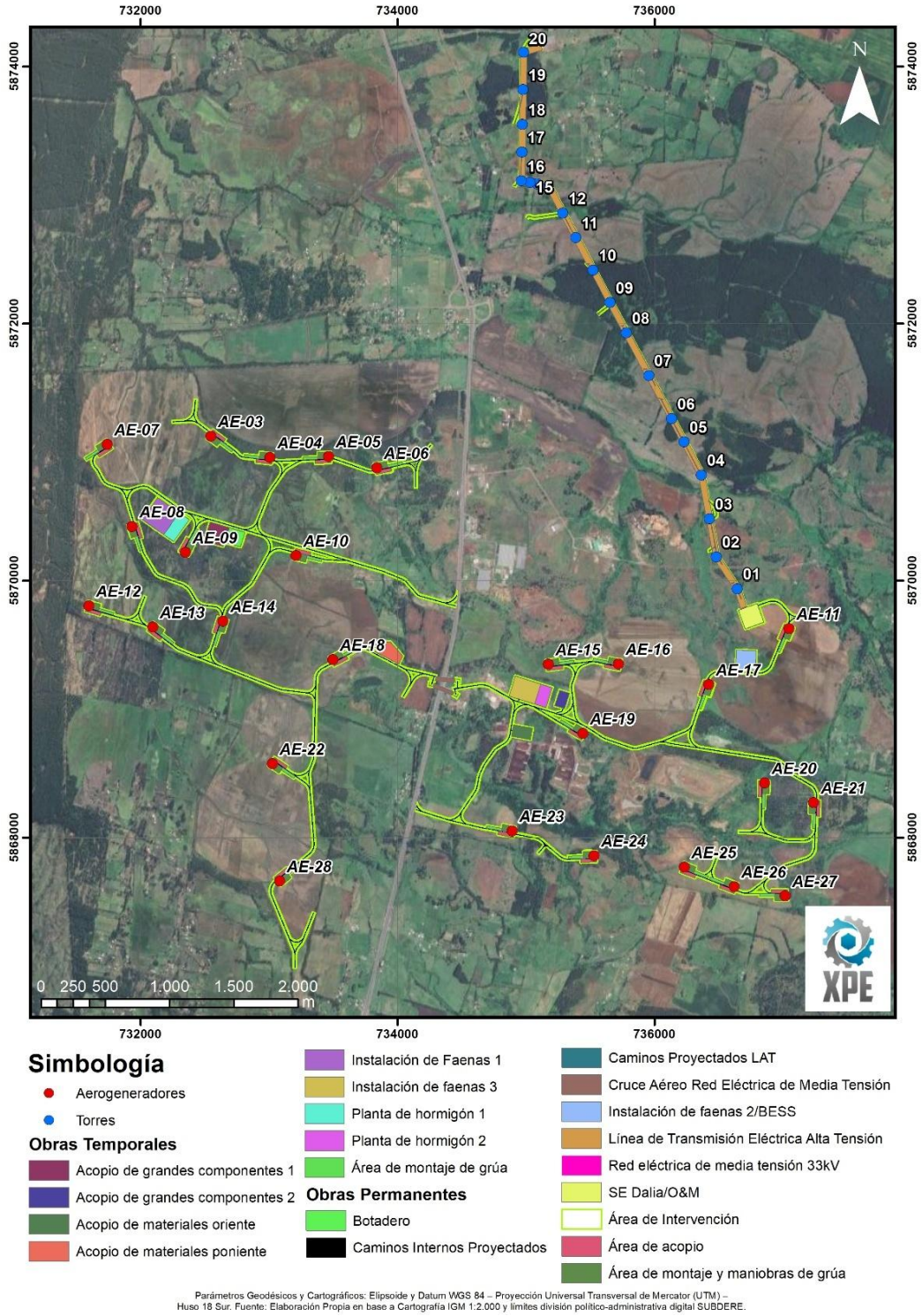
Nombre Obra	Tipo	Superficie Adenda (ha)	Superficie Adenda Complementaria	Diferencia
Área de acopio	Permanente	7,99	7,99	0,00
Área de intervención		54,45	54,86	0,38
Área de montaje de maniobra de grúas		13,31	13,32	0,01
Botadero		1,50	1,50	0,00

Caminos proyectados PE		22,24	22,61	0,37
Caminos proyectados LAT		1,71	1,71	0,00
Cruce aéreo red eléctrica de Media Tensión		0,90	0,92	0,02
Línea de Transmisión eléctrica alta Tensión 1x220kv		23,74	23,71	0,00
SE Dalia/O&M		2,50	2,37	-0,13
Red eléctrica de media tensión 33kv		4,21	5,13	0,92
Instalación de faenas 2(*) / BESS		2,37	2,37	0,00
Total permanentes		134,92	136,49	1,57
Instalación de faenas 1	Temporal	4,32	4,32	0,00
Instalación de faenas 3		3,39	3,39	0,00
Planta de Hormigón 1 (PH 1)		1,96	1,96	0,00
Planta de Hormigón 2 (PH 2)		1,54	1,54	0,00
Área de Montaje de grúa		6,14	6,14	0,00
Acopio de Grandes Componentes 1 (A.G.C. 1)		2,37	2,37	0,00
Acopio de Grandes Componentes 2 (A.G.C. 2)		1	1,00	0,00
Zona de Acopio de Materiales Oriente		1,35	1,35	0,00
Zona de Acopio de Materiales Poniente		2,1	2,10	0,00
Total Temporales		24,18	24,18	0,00
Total		159,10	160,67	1,57

(*) Corresponde a la misma área, la que se utiliza tanto en obras temporales como permanentes.
Fuente: XPE Consult.

Para mayor entendimiento, en la siguiente Figura se representan las obras temporales y permanentes del Proyecto y el polígono que corresponde a su envolvente, el que corresponde a 160,67 ha.

Figura. Ubicación de las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 1.1 Adenda Excepcional.

El incremento de superficie corresponde a ajustes menores en la disposición espacial de las obras, sin aumento relevante de capacidad instalada, número de aerogeneradores, extensión de líneas de transmisión ni incorporación de nuevas obras estructurales. En consecuencia, no se configura una modificación sustantiva del proyecto ni un cambio cualitativo de sus efectos.

La actualización del layout no implica la incorporación de nuevas comunidades humanas, viviendas, asentamientos rurales ni territorios indígenas al Área de Influencia de Medio Humano (AIMH). Asimismo, no se modifica la proximidad del Proyecto respecto de los receptores humanos previamente identificados.

No se identifican nuevas interferencias con actividades productivas locales, prácticas culturales, usos tradicionales del territorio ni dinámicas cotidianas de los grupos humanos del área, distintas a aquellas ya evaluadas en el EIA y sus adendas. En particular, no se generan restricciones adicionales de acceso, pérdida de medios de subsistencia ni alteraciones relevantes en las formas de organización social.

La totalidad de las obras del Proyecto se emplazan en predios donde el Titular cuenta con los derechos necesarios, no requiriéndose desplazamiento físico ni económico de personas, ni relocalización de viviendas, por lo que se descarta la concurrencia del efecto señalado en el artículo 11 letra c) de la Ley.

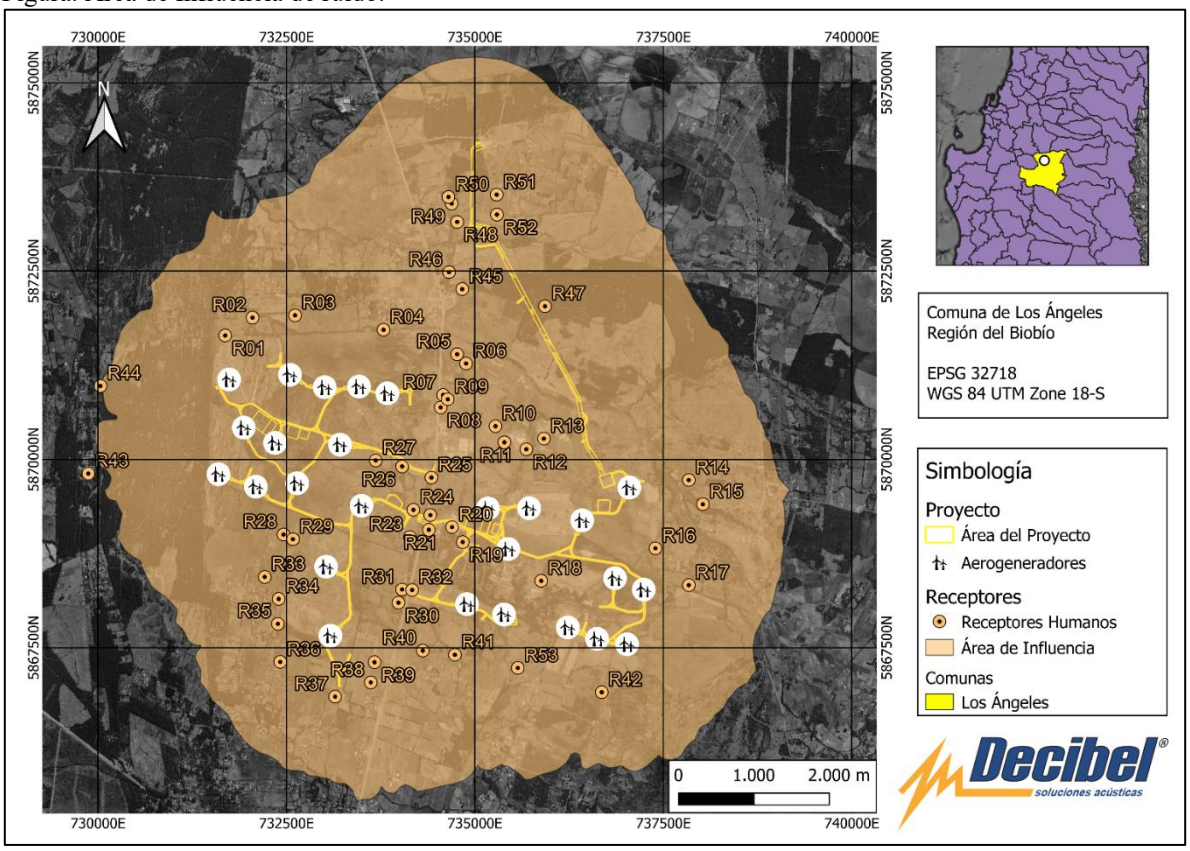
La identificación, valoración y jerarquización de impactos se realizó mediante una metodología consistente con lo dispuesto en el artículo 12 letra d) de la Ley N°19.300 y el artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012, considerando atributos de magnitud, extensión, duración, reversibilidad y probabilidad de ocurrencia.
Con respecto a la generación de ruido mecánico y aerodinámico, se solicita, indicar cuál es la cantidad de ruido a la que se verán expuestas las personas alrededor del proyecto, con independencia de cuál es la cantidad tolerable de ruido para una persona promedio, dado que ésta es una cuestión subjetiva que puede ocasionar problemas y traer consecuencias indeseables para la comunidad.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para responder a las solicitudes planteadas en la presente observación, es necesario aclarar que se ha desarrollado una actualización del Estudio de Ruido en Humanos del proyecto. Este estudio se adjunta en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.
La evaluación de los niveles de ruidos se desarrolló de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo Nº 38/2011 del ministerio de medio ambiente, el cual indica las consideraciones que se deben tomar para realizar las mediciones, zonificación del sector a evaluar y niveles máximos permisibles de acuerdo a cada tipo zona.
Los receptores identificados corresponden a construcciones habitacionales e industriales cercanas al proyecto, clasificadas como Zona Rural. Por lo tanto, en este caso, los niveles máximos permitidos corresponden al ruido de fondo más 10 dB(A), no obstante, en el caso de que esta condición supere los 65 dB(A) se mantendrá como máximo permitido los 65 dB(A).
A partir de los valores obtenidos para la condición basal de ruido, se procedió a la delimitación del área de influencia de ruido y vibraciones, la cual se definió en función de los asentamientos humanos que pudieran verse afectados por un aumento en los niveles de ruido y/o vibraciones. Esta delimitación geográfica abarca el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto es igual al menor nivel de ruido de fondo medido.
La distancia límite para el área de influencia se calculó en 1.300 metros para las actividades dentro del parque y 900 metros para las actividades de construcción de la LAT, según las proyecciones del software SoundPlan. Esta distancia representa la condición más realista de propagación, considerando obstáculos topográficos y atenuaciones por aire o suelo.

Figura. Área de Influencia de ruido.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

En la Tabla a continuación se presentan los niveles de ruido de fondo y los máximos calculados en cada receptor para la Fase de Construcción.

Tabla. Niveles de ruido máximos permisibles en puntos receptores evaluados.

Receptor	Homologación según D.S. N°38/11 del MMA	Período	Menor ruido de fondo dB(A)	NPC máximo permitido (dBA)	Período	Menor ruido de fondo dB(A)	NPC máximo permitido (dBA)
R1	Zona Rural	Diurno	45	55	Nocturno	43	50
R2	Zona Rural		44	54		41	50
R3	Zona Rural		45	55		42	50
R4	Zona Rural		48	58		42	50
R5	Zona Rural		58	65		42	50
R6	Zona Rural		44	54		49	50
R7	Zona Rural		62	65		49	50
R8	Zona Rural		62	65		47	50
R9	Zona Rural		53	63		47	50
R10	Zona Rural		39	49		34	44
R11	Zona Rural		43	53		35	45
R12	Zona Rural		42	52		35	45

R13	Zona Rural		45	55		53	50
R14	Zona Rural		44	54		51	50
R15	Zona Rural		44	54		43	50
R16	Zona Rural		46	56		48	50
R17	Zona Rural		46	56		51	50
R18	Zona Rural		56	65		51	50
R19	Zona Rural		47	57		44	50
R20	Zona Rural		43	53		44	50
R21	Zona Rural		48	58		47	50
R22	Zona Rural		55	65		56	50
R23	Zona Rural		59	65		58	50
R24	Zona Rural		55	65		54	50
R25	Zona Rural		59	65		61	50
R26	Zona Rural		44	54		40	50
R27	Zona Rural		44	54		40	50
R28	Zona Rural		43	53		40	50
R29	Zona Rural		42	52		40	50
R30	Zona Rural		61	65		59	50
R31	Zona Rural		61	65		59	50
R32	Zona Rural		74	65		72	50
R33	Zona Rural		41	51		43	50
R34	Zona Rural		37	47		41	50
R35	Zona Rural		40	50		42	50
R36	Zona Rural		41	51		42	50
R37	Zona Rural		45	55		42	50
R38	Zona Rural		49	59		49	50
R39	Zona Rural		49	59		49	50
R40	Zona Rural		46	56		47	50
R41	Zona Rural		43	53		47	44
R42	Zona Rural		49	59		34	45
R43	Zona Rural		40	50		35	45
R44	Zona Rural		40	50		35	50
R45	Zona Rural		47	57		53	50
R46	Zona Rural		50	60		51	50
R47	Zona Rural		42	52		43	50
R48	Zona Rural		46	56		48	50
R49	Zona Rural		49	59		51	50
R50	Zona Rural		49	59		51	50
R51	Zona Rural		45	55		44	50
R52	Zona Rural		48	58		44	50
R53	Zona Rural		43	53		47	50

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

De acuerdo con los resultados del modelamiento y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11, como se muestra a continuación:

Tabla. Niveles de ruido máximos permisibles en puntos receptores evaluados – Velocidad 6-8 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R2	46	47	Cumple	39	41	Cumple
R3	47	47	Cumple	41	41	Cumple
R4	48	50	Cumple	42	47	Cumple
R5	44	59	Cumple	39	50	Cumple
R6	44	59	Cumple	39	50	Cumple
R7	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R8	47	59	Cumple	42	50	Cumple
R9	45	59	Cumple	41	50	Cumple
R10	43	49	Cumple	42	46	Cumple
R11	44	49	Cumple	44	46	Cumple
R12	41	49	Cumple	41	46	Cumple
R13	43	49	Cumple	42	46	Cumple
R14	40	42	Cumple	39	40	Cumple
R15	40	42	Cumple	38	40	Cumple
R16	42	42	Cumple	40	40	Cumple
R17	40	42	Cumple	38	40	Cumple
R18	48	49	Cumple	45	46	Cumple
R19	48	59	Cumple	48	50	Cumple
R20	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R21	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R22	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R23	46	59	Cumple	43	50	Cumple
R24	47	59	Cumple	44	50	Cumple
R25	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R26	48	50	Cumple	44	47	Cumple
R27	50	50	Cumple	46	47	Cumple
R28	47	47	Cumple	44	44	Cumple
R29	47	47	Cumple	43	44	Cumple
R30	46	59	Cumple	41	50	Cumple
R31	46	59	Cumple	42	50	Cumple
R32	47	59	Cumple	43	50	Cumple
R33	44	47	Cumple	39	44	Cumple
R34	46	47	Cumple	41	44	Cumple
R35	46	47	Cumple	41	44	Cumple
R36	45	47	Cumple	40	44	Cumple
R37	43	50	Cumple	38	47	Cumple
R38	44	59	Cumple	40	50	Cumple
R39	47	59	Cumple	42	50	Cumple
R40	45	59	Cumple	41	50	Cumple
R41	46	59	Cumple	42	50	Cumple

R42	45	47	Cumple	40	41	Cumple
R43	38	47	Cumple	34	44	Cumple
R44	39	47	Cumple	34	41	Cumple
R45	40	59	Cumple	36	50	Cumple
R46	40	59	Cumple	35	50	Cumple
R47	37	49	Cumple	34	46	Cumple
R48	37	49	Cumple	32	46	Cumple
R49	36	49	Cumple	32	46	Cumple
R50	36	49	Cumple	31	46	Cumple
R51	35	49	Cumple	31	46	Cumple
R52	36	49	Cumple	31	46	Cumple
R53	46	47	Cumple	41	41	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de ruido máximos permisibles en puntos receptores evaluados – Velocidad 8-10 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	50	Cumple	40	42	Cumple
R2	47	50	Cumple	40	42	Cumple
R3	48	50	Cumple	42	42	Cumple
R4	48	49	Cumple	45	47	Cumple
R5	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R6	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R7	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R8	47	59	Cumple	45	50	Cumple
R9	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R10	43	51	Cumple	43	48	Cumple
R11	44	51	Cumple	44	48	Cumple
R12	41	51	Cumple	41	48	Cumple
R13	42	51	Cumple	42	48	Cumple
R14	40	43	Cumple	36	39	Cumple
R15	40	43	Cumple	36	39	Cumple
R16	43	43	Cumple	39	39	Cumple
R17	41	43	Cumple	37	39	Cumple
R18	48	51	Cumple	45	48	Cumple
R19	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R20	47	59	Cumple	48	50	Cumple
R21	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R22	46	59	Cumple	46	50	Cumple
R23	45	59	Cumple	44	50	Cumple
R24	46	59	Cumple	45	50	Cumple
R25	45	59	Cumple	45	50	Cumple
R26	48	49	Cumple	45	47	Cumple
R27	49	49	Cumple	47	47	Cumple
R28	47	49	Cumple	45	45	Cumple
R29	48	49	Cumple	45	45	Cumple
R30	46	59	Cumple	43	50	Cumple
R31	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R32	47	59	Cumple	44	50	Cumple
R33	44	49	Cumple	42	45	Cumple

R34	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R35	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R36	45	49	Cumple	42	45	Cumple
R37	43	49	Cumple	41	47	Cumple
R38	44	59	Cumple	41	50	Cumple
R39	46	59	Cumple	44	50	Cumple
R40	45	59	Cumple	42	50	Cumple
R41	47	59	Cumple	43	50	Cumple
R42	44	47	Cumple	41	41	Cumple
R43	40	49	Cumple	35	45	Cumple
R44	41	50	Cumple	35	42	Cumple
R45	40	59	Cumple	38	50	Cumple
R46	40	59	Cumple	37	50	Cumple
R47	38	51	Cumple	35	48	Cumple
R48	37	51	Cumple	34	48	Cumple
R49	37	51	Cumple	33	48	Cumple
R50	36	51	Cumple	33	48	Cumple
R51	35	51	Cumple	33	48	Cumple
R52	36	51	Cumple	33	48	Cumple
R53	46	47	Cumple	41	41	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Tabla. Niveles de ruido máximos permisibles en puntos receptores evaluados – Velocidad 10-12 m/s.

Receptor	Nivel proyectado (dBA)	Límite diurno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA	Nivel proyectado (dBA)	Límite Nocturno (dBA)	Evaluación D.S. N°38/11 MMA
R1	49	53	Cumple	43	44	Cumple
R2	47	53	Cumple	42	44	Cumple
R3	48	53	Cumple	43	44	Cumple
R4	48	50	Cumple	44	49	Cumple
R5	44	60	Cumple	41	50	Cumple
R6	44	60	Cumple	41	50	Cumple
R7	47	60	Cumple	43	50	Cumple
R8	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R9	46	60	Cumple	43	50	Cumple
R10	45	52	Cumple	41	48	Cumple
R11	46	52	Cumple	42	48	Cumple
R12	43	52	Cumple	40	48	Cumple
R13	45	52	Cumple	41	48	Cumple
R14	41	44	Cumple	36	39	Cumple
R15	41	44	Cumple	36	39	Cumple
R16	44	44	Cumple	39	39	Cumple
R17	42	44	Cumple	38	39	Cumple
R18	51	52	Cumple	46	48	Cumple
R19	51	60	Cumple	46	50	Cumple
R20	50	60	Cumple	45	50	Cumple
R21	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R22	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R23	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R24	49	60	Cumple	44	50	Cumple
R25	47	60	Cumple	43	50	Cumple

R26	49	50	Cumple	45	49	Cumple
R27	50	50	Cumple	47	49	Cumple
R28	49	49	Cumple	45	45	Cumple
R29	49	49	Cumple	45	45	Cumple
R30	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R31	48	60	Cumple	44	50	Cumple
R32	48	60	Cumple	45	50	Cumple
R33	46	49	Cumple	43	45	Cumple
R34	47	49	Cumple	44	45	Cumple
R35	47	49	Cumple	44	45	Cumple
R36	45	49	Cumple	43	45	Cumple
R37	44	50	Cumple	42	49	Cumple
R38	45	60	Cumple	42	50	Cumple
R39	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R40	46	60	Cumple	43	50	Cumple
R41	47	60	Cumple	44	50	Cumple
R42	46	51	Cumple	43	47	Cumple
R43	40	49	Cumple	35	45	Cumple
R44	41	53	Cumple	36	44	Cumple
R45	41	60	Cumple	37	50	Cumple
R46	41	60	Cumple	37	50	Cumple
R47	39	52	Cumple	35	48	Cumple
R48	38	52	Cumple	34	48	Cumple
R49	37	52	Cumple	34	48	Cumple
R50	37	52	Cumple	33	48	Cumple
R51	36	52	Cumple	32	48	Cumple
R52	37	52	Cumple	33	48	Cumple
R53	49	51	Cumple	44	47	Cumple

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores. Por lo tanto, el proyecto no genera una afectación significativo producto de las emisiones de ruido que se generan durante la operación del proyecto.

Adicionalmente, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	**Detalle**
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como

	nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). Mediciones en terreno. Elaboración de informe y planillas técnicas. Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA “Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA” o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia.” Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipulados en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico.

	En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente. Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observación:

En cuanto al efecto sombra que producen los aerogeneradores en zonas residenciales, me sumo a la solicitud del Servicio Evaluación Ambiental, en relación con conocer el número específico y detallado de aerogeneradores que estarían afectando una zona habitacional y que tendrían un sistema de control operacional que detendría automáticamente el funcionamiento de aquellos aerogeneradores que estén operando en condiciones bajo las cuales se puedan generar superaciones del límite de 8 horas por año o un máximo de 30 minutos por día, y a la vez solicito saber cuál es el plan de monitoreo contemplado y si existen medidas adecuadas para fiscalizar su cumplimiento en el caso concreto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo con el documento del SEIA "Criterio de Evaluación en el SEIA: Efecto sombra intermitente en parques eólicos", si se exceden los límites de referencia indicados, el titular debe incorporar la adopción de sistemas de desconexión o detención automática, con temporizadores de apagado, que utilizan sensores de radiación o iluminación, el cual deberá estar asociado al valor máximo permisible correspondiente al escenario astronómico real.
Conforme los resultados presentados en el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria "Estudio de Sombra Intermitente", se implementará una solución operacional mediante la cual se dispondrá la detención automática de los aerogeneradores que operen en condiciones tales que la exposición al efecto parpadeo de sombra podría superar los límites definidos en la Guía Técnica Alemana, a la que hacen referencia los "Criterios de evaluación para el efecto sombra intermitente en parques eólicos" del Servicio de Evaluación Ambiental. Dicho sistema monitoreará las condiciones meteorológicas, incluyendo la presencia de nubes, en tiempo real.

Al respecto, los 22 aerogeneradores que contarán con el sistema de sistema de desconexión o detención automática (SDT) corresponden a los aerogeneradores AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28.

En el Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria se presenta la Ficha Técnica solicita asociada a "Descripción del Sistema de Detención Automático de los Aerogeneradores del Parque Eólico El Rosal" (en adelante también SDT), cuyas principales características se resumen a continuación.

El SDT consiste en el monitoreo en tiempo real de la operación de los aerogeneradores del Proyecto susceptibles de generar el efecto *"Shadow Flicker*" en determinados receptores.

El sistema consta de una unidad principal denominada sistema de control de decisión, controladores de viento y sensores de luz (Shadow Impact Module), que entregan los diversos parámetros meteorológicos relacionados con el Proyecto y su ubicación.

Durante su funcionamiento, este sistema calculará los periodos de impacto de la sombra, se comunicará con los sensores conectados, recuperará los datos operativos actuales de los aerogeneradores, enviará señales de parada/arranque a los aerogeneradores y registrará todos los eventos relevantes.
Los componentes del SDT, corresponden a:

Controlador de viento: Se utiliza para implementar controladores de parques eólicos para el control del parpadeo de sombras y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Cuando el viento cambia de dirección, el controlador electrónico indica a los motores girar la góndola. Las palas se mueven con ella para ponerse en la dirección perpendicular al viento. Las aspas también giran sobre su eje para asegurar que se extrae la cantidad óptima de energía a partir del viento.

Sensores de luz: Estos sensores detectan la presencia de sombra intermitente causada por objetos como las palas del aerogenerador y se instalarán independiente del sistema de control del parque eólico sobre la góndola. Mediante los sensores de luz que captan la información sobre la intensidad de luz incidente, esta información es enviada al sistema de control y procesada en tiempo real.
Sistema de Control de Decisión: El sistema de control procesa la información de los sensores de luz y determina si la sombra intermitente está alcanzando un nivel cercano a alguno de los límites establecidos en la configuración.
Mecanismos de frenado: Si el sistema de control detecta que la sombra intermitente está causando un efecto perjudicial en el funcionamiento del aerogenerador, activa los mecanismos de frenado, esto puede implicar el desacoplamiento del generador eléctrico, el ajuste de los ángulos de las palas para minimizar la carga aerodinámica o la activación de frenos mecánicosDespués de que la sombra intermitente se haya disipado y ya no represente un riesgo, el sistema de detención automática reinicia automáticamente el aerogenerador para que continúe operando normalmente.

El sistema de control de sombra puede generar un informe o reporte que contendrá lo siguiente:

- Código del Aerogenerador
- Fecha y hora de ocurrencia: Registra el momento exacto en que se inició la detención del aerogenerador.
- Fecha y hora de reinicio del aerogenerador: Registra el momento exacto en que vuelve a funcionar el aerogenerador.
- Duración de la detención: Indica cuánto tiempo permaneció el aerogenerador detenido debido al efecto de sombra intermitente.
- Condiciones ambientales: Registra las condiciones meteorológicas y ambientales durante el evento de detención, como la velocidad y dirección del viento, la temperatura, la humedad y la intensidad de la luz solar.
- Acciones tomadas durante la detención: Describe cualquier acción específica tomada por el sistema de control de decisión durante la detención para mitigar el riesgo asociado con la sombra intermitente.
- Impacto en la producción de energía: Si es relevante, el informe puede incluir una estimación del impacto en la producción de energía causado por la detención del aerogenerador.

Estos detalles son importantes para el análisis posterior de la operación de los aerogeneradores, la identificación de tendencias y patrones, y la implementación de medidas preventivas o correctivas para minimizar el impacto de la sombra intermitente en el futuro.
Para programar el módulo de impacto de sombra se necesitan las coordenadas de ubicación del aerogenerador y del lugar monitorizado. Para utilizar la función de control del parpadeo de las sombras, se requieren los siguientes documentos y materiales:
a) Coordenadas de receptores sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud y cobertura de sitios sensibles)
b) Coordenadas de aerogeneradores en sitios sensibles al parpadeo de sombras (incluida la altitud) y documentos de modelos y parámetros de aerogeneradores
c) Normas y regulaciones de restricción nacionales/locales sobre el parpadeo de las sombras.
Considerando el SDT propuesto, el Titular incluye un plan de seguimiento y fiscalización que permitirá verificar el funcionamiento del sistema de desconexión automática, con el fin de realizar un correcto seguimiento de la incorporación del SDT. Para tales efectos, se presenta el siguiente compromiso correspondiente al Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente.

Tabla. CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)

CAV-14 Plan de Monitoreo del Sistema de Detención Automático	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema de detención automático en relación con los límites recomendados (30 min/día o de 8 horas/año) Descripción: El sistema de detención automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención El plan de monitoreo del Sistema de Detención Automático se desarrollará a través del análisis de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del SDT, verificando el cumplimiento de los máximos diarios y anuales. Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Justificación: La modelación del efecto de sombra intermitente (Anexo 4.5 de la Adenda Complementaria) se indica que existen receptores que experimentan el efecto Shadow Flicker por sobre el máximo recomendado. Al respecto, el diseño del Proyecto incorpora un sistema de detención automático en los aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. principal responsable de ocasionar el efecto. Este deberá limitar su funcionamiento en los periodos que se ocasione el efecto shadow flicker, de forma de que el receptor cumpla con los minutos máximos recomendados. Para verificar que los valores anteriores se están cumpliendo, se requerirá de un Plan de monitoreo del SDT, en el cual se evaluará el tiempo de exposición real al que puedan verse expuestos con dicho sistema ya en funcionamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Lugar: Aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Forma: El SDT automático genera un registro con todos los eventos de proyección de sombra, los cuales contienen la siguiente información para cada aerogenerador asociado: Código del Aerogenerador Fecha y hora de ocurrencia Fecha y hora de reinicio del aerogenerador (vuelta en funcionamiento) Duración de la detención

	El Plan de Monitoreo consiste en extraer del módulo del SDT los periodos de tiempo diarios, mensuales y anuales de proyección de sombras, los tiempos de desconexión diarios, las partidas post-restricción transitoria y el procedimiento de re-conexión. Con lo anterior, se verificará el cumplimiento de los límites máximos diarios configurados (30 min/día u 8 h/año). Con la información se verificará que el SDT esté funcionando de manera correcta, ajustándolo en los casos que sea necesario, con las variables reales del entorno y con eventuales circunstancias donde se esté generando el efecto sombra por sobre lo recomendado. Lo anterior será presentado a través de un informe con la siguiente estructura: Introducción Objetivos Metodología Resultados Proyección anual del efecto sombra Conclusiones <u>Oportunidad:</u> Durante toda la vida útil del proyecto se realizará el reporte con los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión Automático, con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación y posteriormente con una frecuencia anual.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Registro fotográfico de instalación de SDT en aerogeneradores: AE-03, AE-04, AE-05, AE-06, AE-10, AE-11, AE-12, AE-14, AE- 15, AE-16, AE-17, AE-18, AE-19, AE-20, AE-21, AE-22, AE-23, AE-24, AE-25, AE-26, AE-27 y AE-28. Registro de los eventos de proyección de sombra, disponibles en faena.
Forma de control y seguimiento.	La forma de control y seguimiento será a través del reporte de los siguientes informes técnicos al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medioambiente (SMA), al cual se accede a través del sitio web <u>http://www.sma.gob.cl</u>: Durante el primer año de operación se realizarán informes técnicos trimestrales que den cuenta del cumplimiento de los minutos/día y horas/mes de exposición, con los registros de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control de estos (código del aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención). Se incluirá la proyección de los tiempos de exposición acumulados para el año calendario completo. El último informe del año deberá recopilar el periodo de tiempo diario y anual de proyección de sombras, verificación del cumplimiento y medidas o acciones implementadas, para verificar el correcto funcionamiento del SDT. Posteriormente, se entregarán informes anuales con el reporte de los eventos de proyección de sombra extraídos del módulo de control del Sistema de Desconexión automático (Código del Aerogenerador, fecha y hora de ocurrencia, fecha y hora de vuelta en funcionamiento del aerogenerador y duración de la detención) y la evaluación del cumplimiento de los límites máximos permisibles acumulados. En caso de ser necesario, se deberá evaluar la necesidad de asociar otro aerogenerador al SDT.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:

Relacionado a las telecomunicaciones en general, se solicita señalar cuáles son las incidencias que el proyecto tendrá en estas instalaciones, tales como antenas telefónicas, por ejemplo. Esto debido a que a la comunidad le preocupa especialmente qué consecuencias podrían ser perjudiciales para ellos, entre ellos el riesgo de incomunicación. Se solicita definir criterios para estimar si con la nueva información que propone el titular se generan los impactos significativos del artículo 11 letra c) Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Específicamente en relación con la eventual obstrucción/restricción a libre circulación/conectividad o aumento significativo de tiempos de desplazamiento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En primer lugar, respecto a la preocupación por interferencias en antenas y equipos de comunicación, se analizaron las emisiones de la Subestación Elevadora y la Línea de Transmisión. Los resultados técnicos indican que los campos electromagnéticos en la Subestación Dalia alcanzan una intensidad de 6,3 kV/m y un flujo magnético de 23,7 µT, valores que se encuentran significativamente por debajo de los límites internacionales establecidos por el ICNIRP y la norma nacional RPTD N°10. Esto asegura que no existen riesgos para la salud ni perturbaciones para el funcionamiento de equipos electrónicos o infraestructuras de telecomunicaciones cercanas.

En cuanto a la radiointerferencia, al no existir una norma chilena específica, se aplicó el estándar de la *Canadian Standards Association*, que fija un límite de 53 dBµV/m. El valor máximo calculado para el Proyecto fue de 47,50 dBµV/m en el borde de la franja de seguridad, por lo que se concluye técnicamente que no habrá obstrucción ni distorsión de las señales de telefonía y radio, descartando el riesgo de incomunicación para la comunidad.

Por otra parte, respecto a la eventual alteración de los sistemas de vida y costumbres por restricciones a la conectividad (Art. 11 letra c de la Ley N°19.300), el Estudio Vial actualizado en el Anexo 4.20 de la Adenda analizó 14 tramos críticos de la red vial, incluyendo la Ruta 5. Los hallazgos demuestran que el aumento máximo en los tiempos de desplazamiento durante la fase de mayor actividad (construcción) será de solo 10 segundos, mientras que en la fase de operación la variación máxima será de 3 segundos.

En la Ruta 5, el nivel de servicio se mantendrá en una categoría que garantiza un flujo estable y libre para los conductores. Dado que los accesos del Proyecto han sido diseñados bajo los estándares del Manual de Carreteras y validados por la Dirección de Vialidad, se descartan obstrucciones físicas o aumentos significativos en los tiempos de viaje. Por lo tanto, se concluye que el Proyecto no genera impactos significativos sobre la movilidad o las dinámicas cotidianas de los grupos humanos, garantizando la libre circulación y conectividad del sector.

Observante N°106: Nelly Leonor Poblete Campos

Observación:

Aumento del mal olor del vertedero: El movimiento del aire de las torres aumentara el mal olor del vertedero.

Evaluación técnica de la observación:

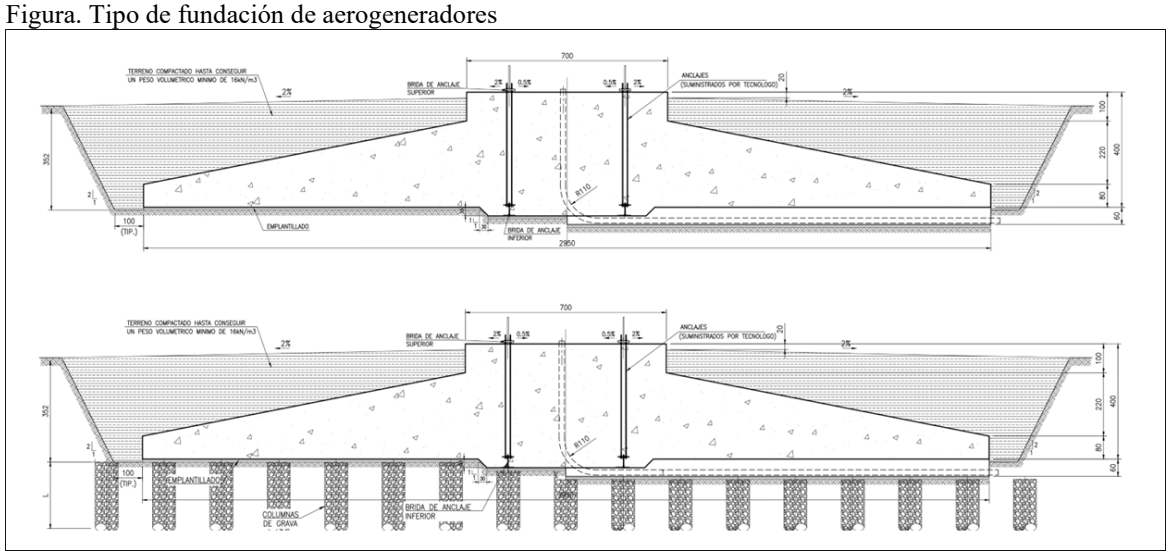
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la inquietud sobre la propagación de malos olores provenientes del vertedero cercano, es importante aclarar cómo funcionan los aerogeneradores y su impacto en el flujo del aire. El funcionamiento de un aerogenerador se basa en el viento natural que hace girar las palas del rotor, las cuales están diseñadas para captar y transformar la energía cinética del viento en energía eléctrica.

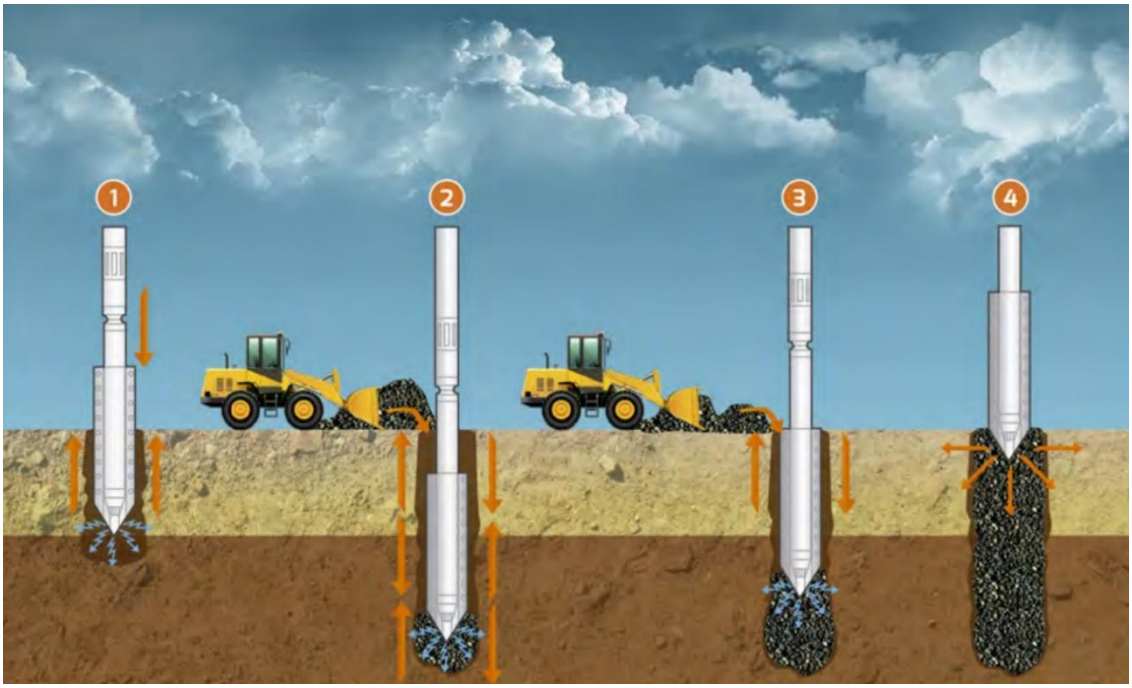
En cuanto a la propagación de olores, es importante destacar que el aerogenerador no produce ningún tipo de emisiones o contaminantes que afecten la calidad del aire. Al contrario, al no involucrar procesos de combustión, es una fuente de energía limpia, con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
Es fundamental señalar que la responsabilidad del control de los malos olores recae directamente en la gestión del vertedero existente, la cual debe cumplir con las normativas ambientales vigentes en cuanto a la cobertura adecuada de los residuos, el control de lixiviados, y la implementación de otras medidas para minimizar las emisiones de olores.
Sin perjuicio de lo anterior, el titular del proyecto informa a la comunidad que, en relación con el parque eólico, el viento que sale del aerogenerador es más lento y turbulento, lo que hace poco probable que intensifique la dispersión de malos olores provenientes del vertedero. De hecho, la operación del aerogenerador, al reducir la velocidad del viento en su estela, puede tener el efecto contrario al que se teme, disminuyendo la capacidad del viento para transportar olores a largas distancias. Por lo tanto, no se espera que la operación del parque eólico agrave la propagación de olores en la zona.
Además, en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, el titular ha asumido compromisos ambientales voluntarios, como el CAV-11 Sistema de Registro de Reclamos y Plan de Trabajo, que garantiza que cualquier inquietud o malestar que las comunidades puedan experimentar, ya sea relacionado con olores, ruido, polvo u otros factores, pueda ser canalizado de manera efectiva a través de un sistema de registro y comunicación permanente. Este compromiso refuerza la responsabilidad del titular con el bienestar de las comunidades, asegurando que cualquier impacto imprevisto o preocupación de los residentes sea atendido de manera oportuna y adecuada, más allá de las exigencias normativas.

Observación:
Pérdida de napas subterráneas: En otros lugares que instalaron torres eólicas ya se han pérdido las napas de agua. Nos quedaremos sin agua.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa. Para lo cual, es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta la cota del suelo.

Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
La profundidad de la fundación de cada aerogenerador será de alrededor de los 4 metros, las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.
En la siguiente figura, se presentan esquemas referenciales de los tipos de fundación que considera el Proyecto, donde se espera que cada fundación sea de aproximadamente un máximo de 975 [m2].
Figura. Tipo de fundación de aerogeneradores



Fuente: XPE Consult
Cabe señalar que, de acuerdo con las condiciones del suelo en cuanto a su capacidad de soporte, se podrá transmitir las cargas sobre las fundaciones a estratos más profundos, empleando para ello columnas de grava. Estas estructuras se construirán previo a la materialización de la fundación propiamente tal. Esta tecnología, llamada también vibro-sustitución, se trata de un método de mejoramiento de suelos, consistente en inclusión de material granular, realizada en el terreno, para el apoyo de la fundación de la estructura del aerogenerador. Con esto se obtiene un conjunto suelo columna equivalente mejorado, disipando las tensiones transmitidas al terreno, aumentando la resistencia al corte y reduciendo asentamientos. También es un método para mitigar la licuefacción en suelos susceptibles en caso de un sismo severo.
El procedimiento constructivo comienza con la introducción del vibrador en el terreno a través de distintos métodos hasta la profundidad requerida por proyecto, momento en el cual comienza el aporte de grava. El vibrador sube y baja, vibrando, generando que la grava caiga por el espacio anular durante el movimiento ascendente y compacta la grava contra el terreno circundante durante el descenso. Es importante que el aporte de grava sea continuo durante la operación descrita. Finalmente, la extracción lenta y escalonada el vibrador crea una columna densificada cuyo diámetro depende de la característica del terreno y la potencia empleada.
Un esquema constructivo se muestra en la siguiente figura:
Figura. Secuencia constructiva de columnas de grava.



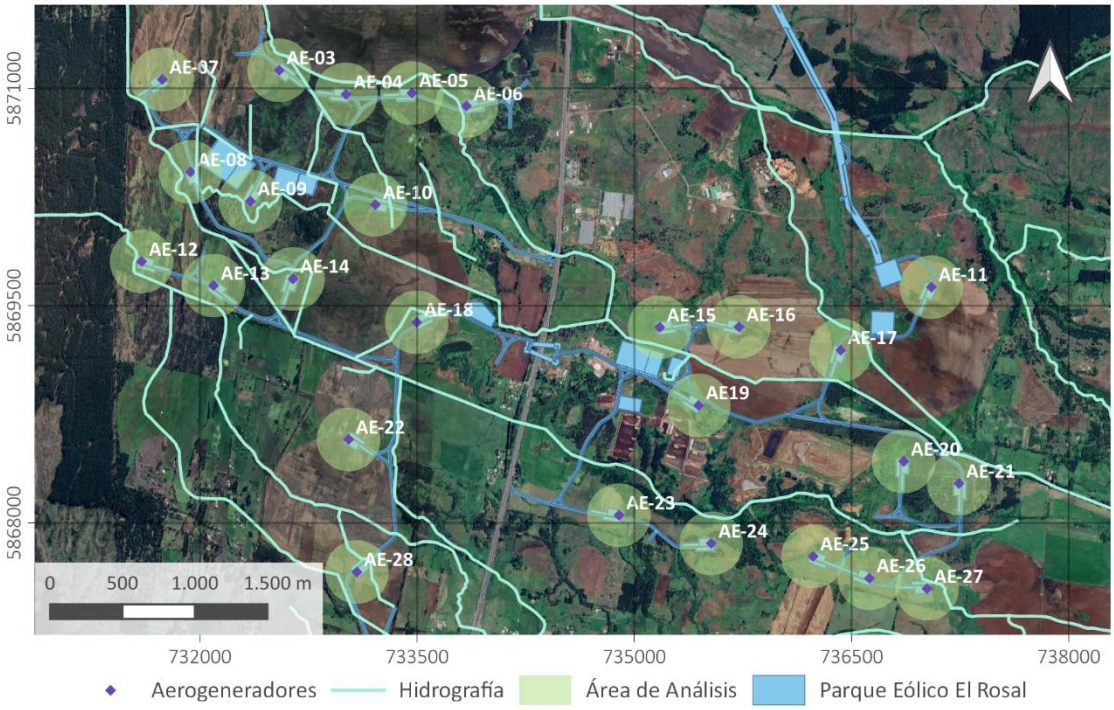
Fuente: Terratest

Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.

A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 184 se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla 341se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A cauce artificial; N cauce natural; N/A no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03
AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	N/A	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	N/A	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16

AE-19	No	N/A	N/A	N/A
AE-20	No	N/A	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	N/A	N/A	N/A
AE-23	No	N/A	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	N/A	N/A	N/A
AE-26	No	N/A	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la Tabla siguiente se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero.

En la Tabla siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

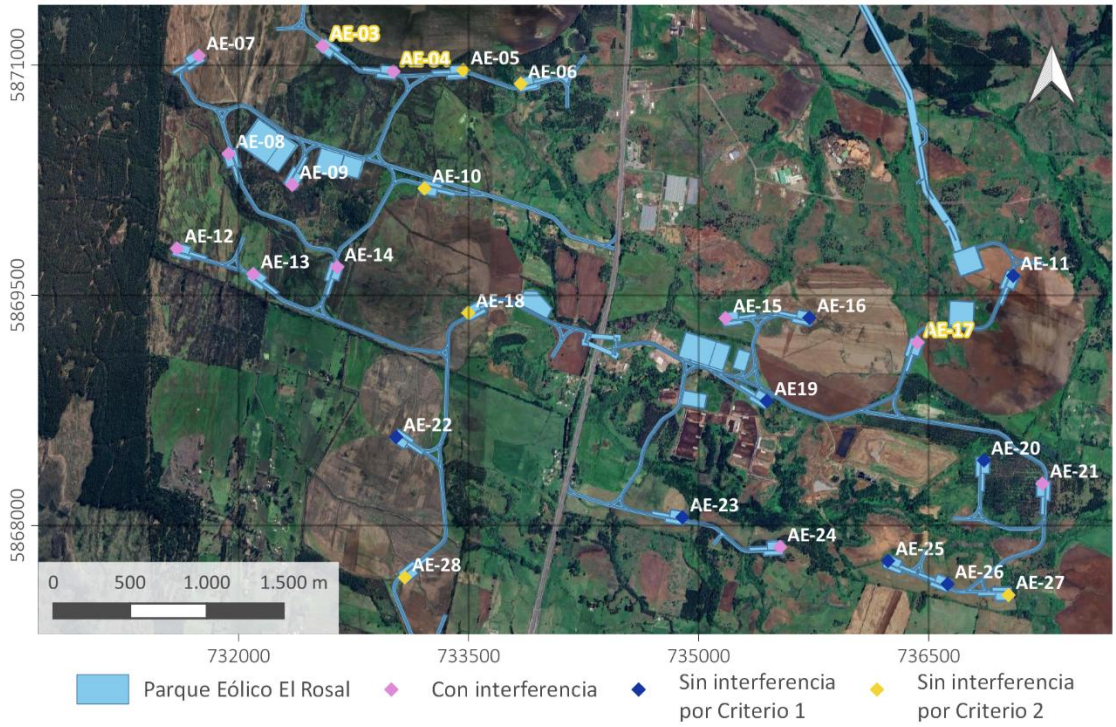
Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si
AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
Finalmente, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.
Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34
AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria
De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

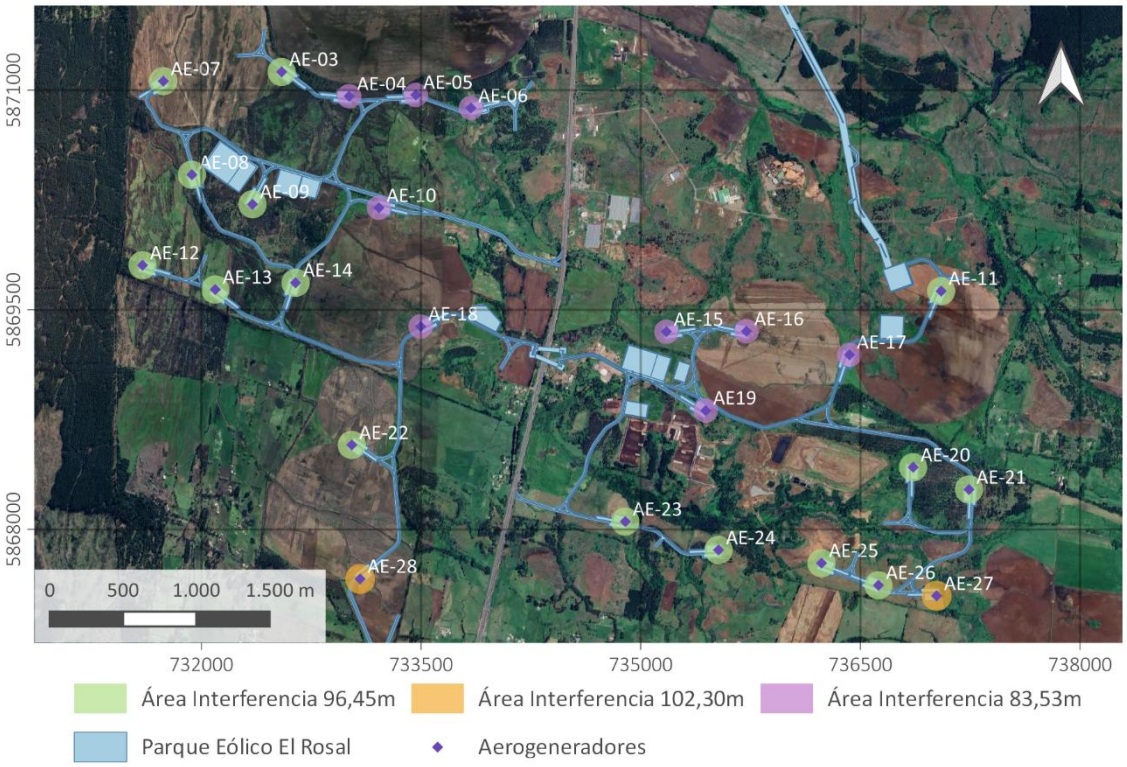
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

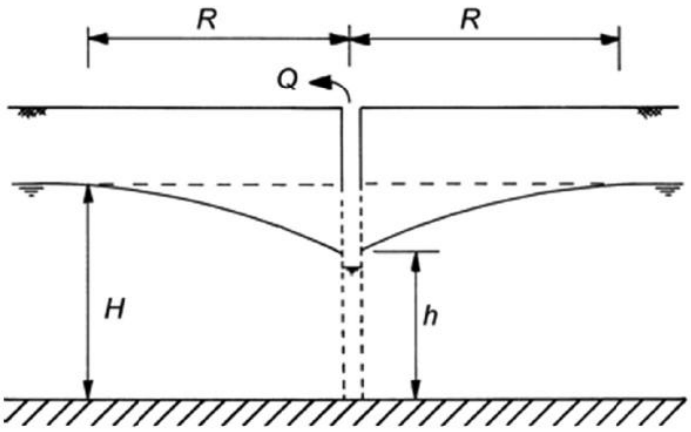
El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q : Caudal extraído (m3/s).
K : Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)
H : Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).
h : Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza $h = H - s$.
R : Radio de influencia (m).
r : Radio equivalente de los pozos (m).

Figura Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R : Radio de influencia (m/s).
T : Transmisibilidad (m2/día).
t : Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).
S : Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

Promedio: Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.

Variación somera: Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.

Variación profunda: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la siguiente Tabla se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	Basamento (m)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)	N.E. (m)	***s*** (m)	Q (m3/s)
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				0,070			0,092			0,064
Max Q				0,129			0,167			0,088
Min Q				0,000			0,000			0,000

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

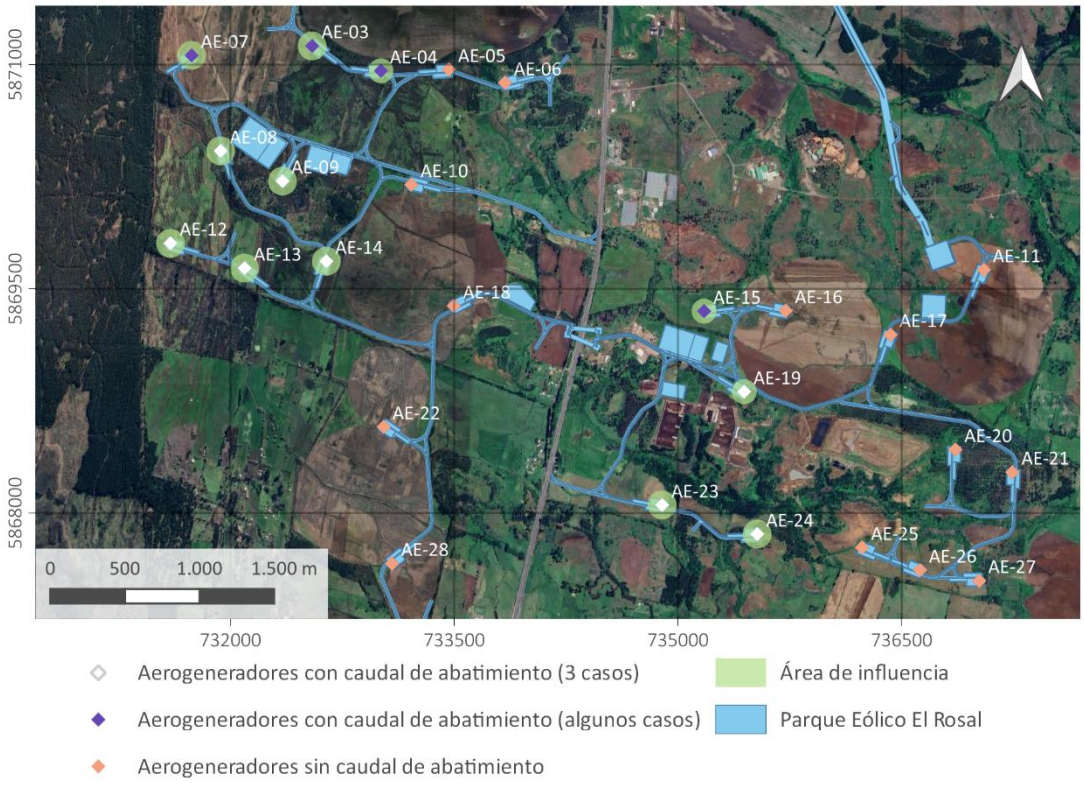
Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Tabla anterior, *s* representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.
En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla 345 la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.
Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.
En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.
Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

		Volumen diario de extracción (m3)		
Aerogenerador	% Agua Superficial	N.E. Promedio	N.E. Somero	N.E. Profundo
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0
AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	66.697	95.097	44.193

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual “En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”
Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.
Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:
Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):
Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
Aguas generadas por agotamiento
Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:
Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).
Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.
De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso ambiental voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, y se presenta a continuación:
Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático. La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua. La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido. Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table>
<tr><td colspan="3">CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"><table>
<tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr>
<tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr>
<tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr>
<tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr>
<tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr>
<tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr>
<tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr>
</table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

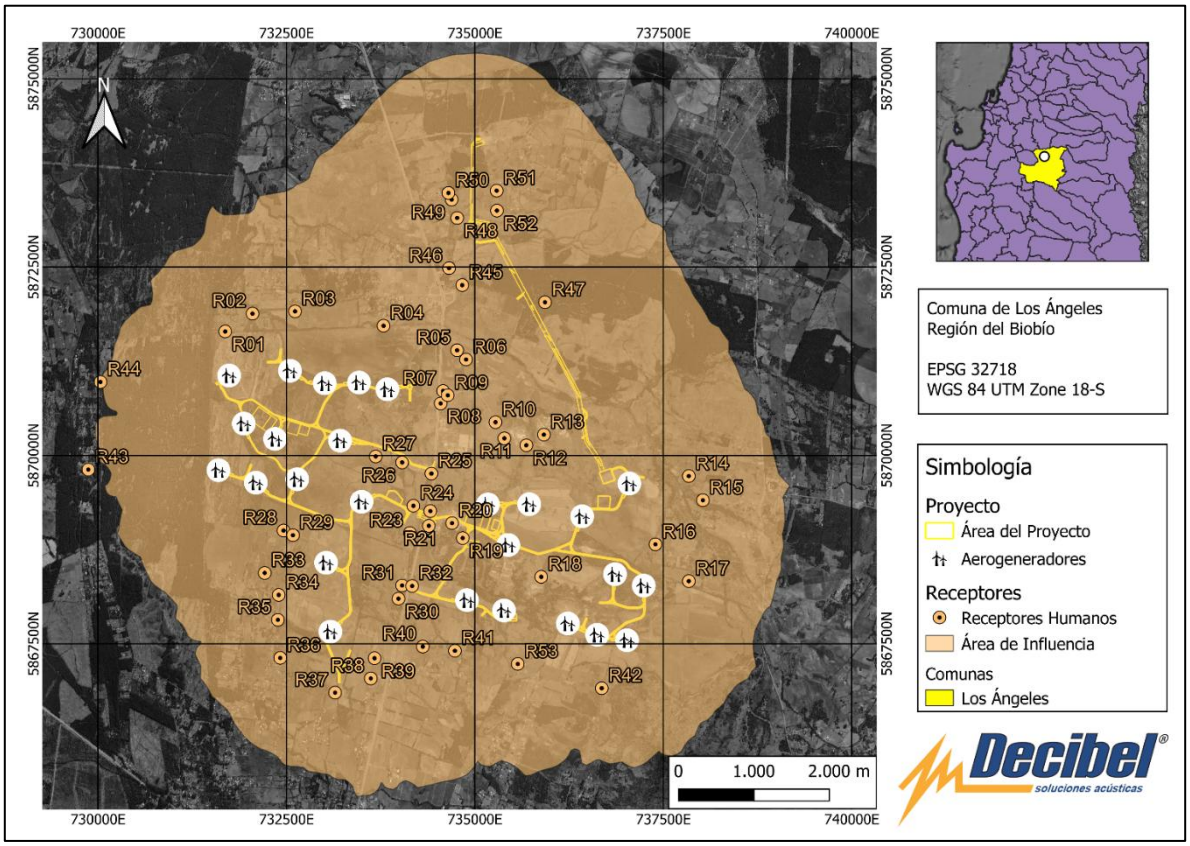
Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td colspan="2">Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td colspan="2">Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>
Fuente: XPE Consult.

Observación:
Ruido constante: El ruido será constante y somos muchas las familias que vivimos aquí.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Cabe indicar, para evaluar las emisiones de ruido que podrían generarse durante cada una de las fases del proyecto, se presentó un Estudio de Ruido y Vibraciones, actualizado en el **Anexo 4.3. de la Adenda Complementaria**. Este estudio se enfocó en distintos puntos cercanos al proyecto, los cuales fueron clasificados como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Para identificar los posibles cambios respecto de la situación base en relación a los niveles de ruido y niveles de vibraciones existentes en el área del proyecto, se determinó el Área de Influencia (AI) en función de la existencia de asentamientos humanos que se pudiesen ver afectados por un aumento en los niveles de ruido y/o

vibraciones.

Figura. Área de Influencia de ruido.



Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Para el caso de la fase de construcción y cierre, debido a las superaciones normativas respecto a los máximos permitidos durante el periodo diurno, fue necesario proponer barreras acústicas en los receptores más críticos (R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48). Las barreras pueden ser de carácter móvil, con dimensiones de al menos de 3,66 x 50 metros (alto por largo). Esta barrera deberá permanecer durante todo el tiempo que se extiendan las actividades de construcción, debiendo ser trasladada toda vez que el frente de trabajo avance en las actividades. La materialidad de dicha barrera corresponde a madera OSB de 18 mm de espesor, que cumple con el mínimo requerido para su efectividad como barrera acústica, de 10 kg/m². Es importante en la instalación de la barrera no dejar ninguna abertura por la que se pueda filtrar el ruido hacia el sector de los receptores protegidos por su efecto, esto incluye aberturas a nivel de suelo y entre los paneles, asimismo debe mantenerse en buen estado durante todo el tiempo de su utilización, para no producir insuficiencias en la sombra acústica otorgada.

Adicionalmente al uso de la barrera obligatorio en los receptores R19, R20, R21, R22, R24, R25, R26, R27, R32, R47 y R48, es necesario generar restricciones de uso de maquinaria en segmentos determinados del área del proyecto, los cuales son necesarios implementar para generar cumplimiento diurno en los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Para asegurar la trazabilidad y verificación de esta técnica, se implementará un mecanismo de control que incluye:

Tabla. Verificación restricción de maquinaria

Verificación restricción de maquinaria	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento del D.S. 38 para los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Descripción: Esta medida consiste en establecer y aplicar mecanismos de control y verificación que permitan asegurar y documentar la trazabilidad del cumplimiento de la restricción de maquinaria, garantizando que su implementación sea efectiva y verificable durante toda la fase de construcción. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de construcción del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Segmentos de caminos y zanjas asociados a los receptores R19, R20, R21, R26 y R32. Forma: Se implementarán las siguientes acciones: 1.- Validación de Maquinaria a utilizar para zonas con restricción Cada equipo deberá contar con ficha técnica actualizada, tipo de motor y estado de mantención. Las fichas estarán disponible en IIFF y serán revisadas previamente por el ITO ambiental y el Jefe de Obra. 2.- Programación de Obras Controlada Se elaborará una carta Gantt específica para las actividades de habilitación de caminos, validada previo a la realización de la actividad por el ITO ambiental y la jefatura de construcción, evitando superposición de equipos en zonas de restricción. Las actualizaciones quedarán registradas en versión controlada (PDF firmado digitalmente o sistema interno). 3.- Registro en Terreno El ITO ambiental completará un formulario , el cual incluirá: Actividad Fecha y hora de actividad Identificación de maquinaria (tipo y código/patente). Ubicación georreferenciada (coordenadas WGS 84). Modo de operación (solitaria/conjunta). Receptor cercano y su ubicación georreferenciada. Registro fotográfico y/o video con sello de tiempo y coordenadas incrustadas en la imagen. 4.- Reporte y Archivo de Evidencias El ITO ambiental consolidará los registros y emitirá un reporte por cada zona con restricción al término de sus respectivas actividades, respaldado por evidencias fotográficas y datos georreferenciados.

	Cualquier desviación será informada inmediatamente al equipo directivo para aplicar acciones correctivas. Oportunidad: Durante la fase de construcción, solo en las zonas con restricción.
Indicador que acredite su cumplimiento.	**Jornada con evidencia completa**: Porcentaje de jornadas con registro y evidencia completa en zonas con restricción, el cual considera: **Verificación Planificado vs. Ejecutado (P/E):** Registro post-ejecución por **subactividad y frente**, contrastando avance real vs. Gantt (sin superposiciones no autorizadas). Evidencia: check P/E firmado o validado (sistema o PDF controlado). **Registro de frentes y maquinaria:** Formulario por actividad y frente con: **equipo (tipo y código/patente), ficha técnica vigente verificada**, y **fecha/hora** efectiva de operación por cada máquina. **Fórmula:** (N° de jornadas con verificación P/E por subactividad y frente **y** formulario de frentes con maquinaria/fichas/fecha-hora completos ÷ N° de jornadas con actividad en zonas con restricción) × 100.
Forma de control y seguimiento.	Se emitirá un informe anual consolidado a la autoridad competente (SMA) el cual contendrá los informes de cierre por cada zona con restricción.

Fuente: Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional, Descripción de Proyecto.

En consecuencia, la restricción de maquinaria no constituye una simple medida de mitigación, sino una condición propia del diseño constructivo del Proyecto, que asegura el cumplimiento de los niveles máximos establecidos en el D.S. N°38/11 y, por tanto, que no se generarán impactos significativos por ruido en las fases de construcción y cierre.

A continuación, se señala el límite establecido para cada receptor.

Tabla14. Restricción de maquinaria.

Receptor	Nivel Máximo en el segmento delimitado	Observaciones
R19	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R20	105 dB(A) Equivalente a la motoniveladora	Maquinaria superior a 105 dB(A) no puede operar en el segmento señalado (Como el camión aljibe). La maquinaria desde 102 a 105 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 102 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 105 dB(A)
R21	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)
R26	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)

R32	107 dB(A) Equivalente al Camión Aljibe	La maquinaria desde 104 a 107 dB(A) del frente, debe operar en solitario, menores a 104 dB(A) pueden operar en conjunto siempre y cuando no superen los 107 dB(A)

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria

Como se puede observar de los resultados obtenidos, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores, tanto para la fase de construcción como de cierre.

Respecto a la fase de operación, para estimar el nivel de ruido que podrían escuchar las personas cercanas al parque durante la operación de los aerogeneradores, se ajustó la potencia acústica que entrega el fabricante utilizado como referencia, el nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades de viento.

Los resultados demostraron que, bajo estas condiciones, podrían generarse superaciones puntuales del límite máximo permisible en determinados receptores rurales, lo que permitió ajustar tempranamente el diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

Del mismo modo, se encuentra alineada con el *"Criterio de Evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales"* (SEA, 2023), que indica:

"En el caso de las emisiones de ruido, los titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto contarán con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

De acuerdo con los resultados de la modelación y las medidas de control incorporadas, los niveles proyectados de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permisibles del D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en horario diurno como nocturno, y en todos los rangos de velocidad de viento bajo la normativa del DS N°38/11. Por lo tanto, con el debido uso de las medidas señaladas se genera cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores. Por tanto, que no se generarán impactos significativos por ruido en ninguna de las fases del proyecto.

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las

estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación.

Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°107: Octavio Vladimir Molina Sanhueza

Observación: Salud:
¿Cuál es la potencia acústica promedio de un aerogenerador que quieren instalar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Para dar respuesta a esta observación, es importante aclarar que, se desarrolló una actualización del estudio de ruido, el cual se encuentra adjunto en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria.
Cabe destacar que los receptores evaluados en este estudio corresponden a construcciones de carácter habitacional e industrial ubicadas en las cercanías del proyecto, clasificadas como Zona Rural según lo establecido en el D.S. N°38/2011 del MMA. Por lo tanto, el límite máximo permisible de ruido se establece de acuerdo con el ruido de fondo más 10 dB(A), o los máximos permitidos para Zona III, seleccionando siempre el límite más restrictivo para los receptores en Zona Rural
Para estimar el nivel de ruido en los receptores sensibles durante la operación, se ha utilizado la potencia acústica proporcionada por el fabricante de los aerogeneradores. En este análisis, se ha considerado un nivel máximo de 112,7 dB(A) para todas las velocidades del viento, lo que permite prever el impacto sonoro en función de diferentes condiciones operativas. Es importante indicar que los modelos de aerogeneradores disponibles en el mercado presentan la posibilidad de funcionar a distintos niveles de generación, los cuales son configurables. Esto se traduce en poder controlar la potencia que genera el aerogenerador, mediante modos de

funcionamiento, que se traducen a su vez, en distintos niveles de proyección sonora, en particular de los denominados *Sound Reduction Modes* (SRM, por sus siglas en inglés), diseñados para disminuir las emisiones sonoras. En consecuencia, según el rango de velocidad del viento, el aerogenerador se configura para trabajar de manera distinta, produciendo menos energía, pero logrando emitir un menor nivel de presión sonora específico, expresado en dB(A).
De esta manera, el diseño del modo operacional de los aerogeneradores del Proyecto es configurable para no superar los límites establecidos para cada receptor, la tabla a continuación presenta una configuración referencial que acredita la factibilidad de cumplimiento bajo condiciones simultáneas y *downwind*. No constituye la única forma de operación ni fija límites unitarios invariables por aerogenerador. La parametrización definitiva se ajustará al modelo de turbina seleccionado, aplicando la misma lógica de gestión acústica por contribución conjunta, con SRM y/o apagados puntuales cuando sea necesario para garantizar el cumplimiento en receptores.

Tabla Modos operacionales de los aerogeneradores

Aerogeneradores (Id)	**6-8 m/s**	**Modos operacionales de los aerogeneradores Diurno Nocturno 8-10 m/s 10-12 m/s 6-8 m/s 8-10 m/s**				**10-12 m/s**
	Nivel de potencia global (dBA)	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**
A-03	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-04	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	108,7 (SRM 3)
A-05	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	110,7 (SRM1)	109,7 (SRM 2)
A-06	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	110,7 (SRM1)	109,7 (SRM 2)
A-07	106,7 (SRM 5)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	**Apagado**	**Apagado**	106,7 (SRM 5)
A-08	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-09	110,7 (SRM1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-10	110,7 (SRM1)	107,7 (SRM 4)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-11	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	**Apagado**	**Apagado**
A-12	110,7 (SRM1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-13	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-14	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-15	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)
A-16	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)

A-17	108,7 (SRM 3)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-18	110,7 (SRM1)	108,7 (SRM 3)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-19	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	112,7 (NPM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-20	**Apagado**	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	**Apagado**	**Apagado**	**Apagado**
A-21	**Apagado**	**Apagado**	**Apagado**	**Apagado**	**Apagado**	**Apagado**

Aerogeneradores (Id)	**6-8 m/s**	**Modos operacionales de los aerogeneradores Diurno Nocturno 8-10 m/s 10-12 m/s 6-8 m/s 8-10 m/s**				**10-12 m/s**
	Nivel de potencia global (dBA)	**Nivel de potencia global (dBA) (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**	**Nivel de potencia global (dBA)**
A-22	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	110,7 (SRM1)	**Apagado**	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-23	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	107,7 (SRM 4)	108,7 (SRM 3)	110,7 (SRM1)
A-24	110,7 (SRM1)	110,7 (SRM1)	112,7 (NPM 1)	**Apagado**	**Apagado**	106,7 (SRM 5)
A-25	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	110,7 (SRM 1)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-26	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	109,7 (SRM 2)	**Apagado**	**Apagado**	106,7 (SRM 5)
A-27	109,7 (SRM 2)	106,7 (SRM 5)	107,7 (SRM 4)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)	106,7 (SRM 5)
A-28	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	112,7 (NPM 1)	107,7 (SRM 4)	109,7 (SRM 2)	110,7 (SRM1)

Fuente: Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.

De esta manera, a través de la modelación realizada en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria y la configuración de operación definida para el parque eólico, es posible demostrar que:

- Cabe destacar que el análisis se efectuó bajo la condición más desfavorable indicada en la Guía SEA para la aplicación del D.S. 38/2011, es decir, incorporando la máxima potencia acústica de los aerogeneradores, sumada a la incertidumbre técnica de +1,7 dBA, bajo escenario *downwind*[16] y con contribución conjunta. Incluso en este escenario, los resultados de modelación demuestran que los receptores cumplen con los niveles máximos permisibles del D.S. 38/2011.

- El efecto de amplitud o frecuencia de modulación producto de la operación simultánea de varios equipos fue contemplado implícitamente en el ejercicio de modelación, al proyectar los escenarios de máxima contribución sonora.

- La modelación se efectuó en los receptores más sensibles de carácter residencial, homologables a las estaciones de monitoreo continuo, con lo cual se asegura que la evaluación represente las condiciones de mayor sensibilidad y en todos los rangos de velocidad de viento.

Se aclara, por lo tanto, que el modo operacional con que se pretende configurar el Parque Eólico estará determinado por el nivel de potencia acústica proyectado, y no por el diseño específico de los aerogeneradores.

Observación:
Salud: ¿Afecta a la salud de las personas la generación de campos electromagnéticos para la infraestructura energética?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.

Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.

Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.

La muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.

No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.

Observación:
Agua: ¿Habrá impacto en la calidad del agua superficial?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que el parque eólico no tiene relación con la extracción de recursos hídricos superficiales o subsuperficiales. Si bien, durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre) requerirán de agua industrial y potable, está será proporcionada por proveedores externos autorizados. Para el caso de la humectación de caminos se utilizará el agua tratada proveniente de las PTAS, para lo cual se dará cumplimiento a la NCh 1.333.
El agua industrial será abastecida por camiones aljibes de 15 [m^3] y acumulada en estanques de almacenamiento de una serie de capacidades, siendo recargados de forma periódica. Este insumo será adquirido en las localidades cercanas a proveedores que cuenten con permisos exigidos por la normativa vigente.
También, se requerirá el uso de agua potable para consumo humano y servicios sanitarios, la que será provista por una empresa que cuente con la autorización sanitaria respectiva y se le exigirá que entregue todos los documentos que certifiquen que el agua cumple con la calidad de agua potable requerida mediante la autorización sanitaria respectiva, y que los bidones se encuentran adecuadamente sanitizados.
No obstante, en algunos casos será necesario recurrir a la actividad de agotamiento de napa, para lo cual es necesario remitirse a describir el proceso de construcción de fundaciones. Este se inicia con el despeje, escarpe y nivelación de la superficie del terreno, de manera de permitir instalar los equipos de movimientos de tierra y agotamiento, en caso de que el sitio presente un nivel de napa igual o superior al sello de fundación.
Las excavaciones para las fundaciones se realizarán mediante excavadoras. Parte del material que se extraiga de la excavación de las fundaciones de los aerogeneradores se utilizará como relleno estructural en las mismas fundaciones. El material sobrante será utilizado en otras obras o enviado al botadero interno del Proyecto o externo.
Se continúa con la instalación del emplantillado y de los ductos de líneas eléctricas subterráneas, procediendo con el montaje de la armadura y jaula de pernos. Luego, se realiza la descarga de hormigón mediante una bomba de hormigón y servido por los camiones mixer. Finalmente, se realiza el relleno de la excavación hasta nivel de terreno establecido en los planos.
Al respecto, en este Proyecto, el tipo de fundación más apropiada es una losa de fundación, la que podrá ser apoyada en mejoramientos de suelo como columnas de grava o fundaciones profundas de pilotes, en los sitios donde sea necesario.
Corresponde a un elemento estructural de hormigón armado destinado a transmitir el peso del aerogenerador al suelo además de otorgar resistencia al volteo producto del empuje horizontal del viento y eventuales solicitaciones sísmicas. Poseen una geometría tipo tronco cónica, con un diámetro en su parte inferior de hasta 29,5 m y de 7,0 m en el pedestal (parte superior). Este tipo de fundación tiene una altura máxima de 4,0 m en su parte central. Eventualmente, en caso de que las condiciones locales del suelo en una o más posiciones de aerogeneradores presenten propiedades físicas y/o mecánicas insuficientes, se requeriría la implementación de técnicas de mejoramiento de suelos que permitan obtener parámetros adecuados y controlar el potencial de licuación sísmica en dichos suelos. En este caso, se tiene contemplado la implementación de columnas de grava. Las columnas de grava se proyectan con un diámetro de aproximadamente 0,80 [m] y una profundidad máxima de 17,0 [m].

Se recomienda que la profundidad mínima de enterramiento de la fundación de aerogeneradores sea de 3,5 m (según el informe de mecánica de suelos del proyecto). La fundación será de hormigón armado y las dimensiones finales estarán dadas por el cálculo estructural. Las dimensiones de cada fundación deberán ser tal que se garantice que la estructura tenga el peso suficiente para contrarrestar los momentos solicitantes.

Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.

A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.

En primer lugar, se evalúa qué aerogeneradores deberían someterse al análisis de interferencia río-acuífero. En la siguiente Figura se muestra la cercanía de los aerogeneradores con cauces de agua (naturales o artificiales) en un radio de 220 m, asumiendo el peor caso posible en que la extracción se realice a 20 m del aerogenerador (radio de excavación). Dada la gran cantidad de canales, varios de los aerogeneradores se encuentran cercanos a más de un cauce; en estos casos se han numerado los cauces como (1), (2), etc. En el Tabla siguiente se resumen los resultados de la evaluación del primer criterio de interferencia.

Figura. Área de análisis de la posible interferencia río-acuífero en el proyecto.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Tabla. Resultados evaluación primer criterio.

Nota: A = cauce artificial; N = cauce natural; N/A = no aplica porque no hay un cauce dentro del área de análisis de 220 m

Aerogenerador	¿Se debe analizar?	Nombre cauce cercano	Tipo cauce	Distancia cauce-captación (m)
AE-03 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	86,56
AE-03 (2)	Si	CD 6	A	81,82
AE-04 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	65,03

AE-04 (2)	Si	CD 6	A	168,38
AE-04 (3)	Si	CD 8	A	171,54
AE-05	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	67,75
AE-06	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	A	24,44
AE-07	Si	Canal 02	A	183,92
AE-08 (1)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	19,63
AE-08 (2)	Si	Canal 02	A	44,53
AE-09	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	31,69
AE-10	Si	CD 6	A	81,21
AE-11	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-12	Si	Estero La Mula	N	25,09
AE-13	Si	Estero La Mula	N	106,66
AE-14 (1)	Si	CD 1	A	93,17
AE-14 (2)	Si	CD 2	A	43,28
AE-14 (3)	Si	Canal 02	A	189,89
AE-15	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	102,12
AE-16	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-17 (1)	Si	Canal 05	A	138,63
AE-17 (2)	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	192,27
AE-18	Si	CD 5	A	60,16
AE-19	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-20	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-21	Si	Canal Santa Teresa de Guaqui	A	174,96
AE-22	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-23	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-24	Si	Estero el Acacio	N	162,75
AE-25	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-26	No	**N/A**	N/A	N/A
AE-27	Si	Cauce natural 03	N	33,15
AE-28 (1)	Si	CD 9	A	78,23
AE-28 (2)	Si	Derivado Zúñiga Vásquez	A	108,50

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

A partir de la **Tabla** anterior se obtiene que los aerogeneradores AE-11, AE-16, AE-19, AE-20, AE-22, AE-23, AE-25 y AE-26 no cumplen el primer criterio y, por tanto, se descartan del análisis de interferencia río-acuífero. En la **Tabla** siguiente se presentan los resultados del segundo criterio de evaluación, en el cual se debe cumplir simultáneamente H>5D y H>2w para descartar al aerogenerador del análisis.

Tabla. Resultados evaluación de segundo criterio.

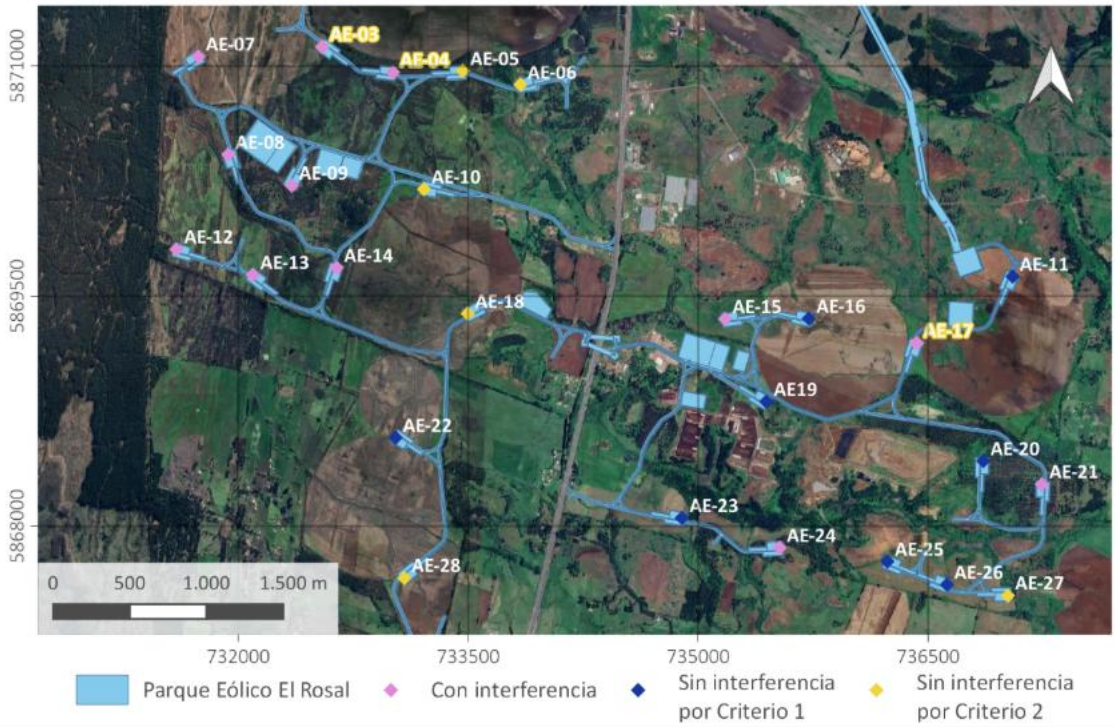
Aerogenerador	Nivel Freático (H) [m]	Profundidad río (D) [m]	Ancho río (w) [m]	¿Cumple H>5D?	¿Cumple H>2w?	¿Se debe analizar?
AE-03 (1)	4,51	1,00	3,73	No	No	Si
AE-03 (2)	4,51	0,30	1,32	Si	Si	No
AE-04 (1)	4,51	1,00	3,57	No	No	Si
AE-04 (2)	4,51	0,30	1,99	Si	Si	No
AE-04 (3)	4,51	0,30	1,94	Si	Si	No
AE-05	15,90	1,00	4,36	Si	Si	No
AE-06	13,10	1,00	4,84	Si	Si	No
AE-07	4,51	0,30	6,33	Si	No	Si
AE-08 (1)	1,42	0,90	2,00	No	No	Si
AE-08 (2)	1,42	1,00	5,61	No	No	Si
AE-09	1,42	1,00	2,30	No	No	Si
AE-10	21,50	0,30	1,41	Si	Si	No
AE-12	1,42	1,00	3,30	No	No	Si
AE-13	1,42	1,00	3,27	No	No	Si
AE-14 (1)	2,70	0,30	1,65	Si	No	Si

AE-14 (2)	2,70	0,20	2,20	Si	No	Si
AE-14 (3)	2,70	1,00	6,02	No	No	Si
AE-15	4,60	1,00	12,07	No	No	Si
AE-17 (1)	10,58	0,22	3,05	Si	Si	No
AE-17 (2)	10,58	1,00	5,98	Si	No	Si
AE-18	32,60	0,30	1,39	Si	Si	No
AE-21	9,71	0,97	9,49	Si	No	Si
AE-24	3,12	0,20	8,69	Si	No	Si
AE-27	9,71	0,30	1,63	Si	Si	No
AE-28 (1)	8,20	0,30	2,90	Si	Si	No
AE-28 (2)	8,20	0,20	2,57	Si	Si	No

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Es importante señalar que en aquellos aerogeneradores que no cumplen los requisitos para evaluar interferencia río-acuífero, no se puede asegurar que se encontrará agua subterránea durante la excavación, esta precisión se responde con la estimación de los posibles caudales abatibles. En la siguiente Figura se presenta el resumen de los resultados de evaluar interferencia río-acuífero en los aerogeneradores y sus cauces cercanos, diferenciando según cumplimiento de criterios.

Figura. Resumen de resultados análisis interferencia río-acuífero.



Los aerogeneradores resaltados en amarillo indican que algunas de sus interacciones con cauces cercanos no producen interferencia río-acuífero según el criterio 2.

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Finalmente, la Tabla siguiente presenta la proporción de agua superficial para los aerogeneradores que presentan interferencia río-acuífero.

Tabla. Resultados del análisis de interferencia río-acuífero.

Aerogenerador	Nombre Cauce Cercano	q/Q (-)
AE-03 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,33
AE-04 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	0,34
AE-07	Canal 02	0,34

AE-08 (1)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,50
AE-08 (2)	Canal 02	0,67
AE-09	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,52
AE-12	Estero La Mula	0,61
AE-13	Estero La Mula	0,50
AE-14 (1)	CD 1	0,26
AE-14 (2)	CD 2	0,36
AE-14 (3)	Canal 02	0,41
AE-15	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,53
AE-17 (2)	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,19
AE-21	Canal Santa Teresa de Guaqui	0,28
AE-24	Estero el Acacio	0,47

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados anteriores se desprende que existe un rango amplio de interferencia río-acuífero entre cauces cercanos y los eventuales abatimientos requeridos para la construcción de los aerogeneradores. Adicionalmente, se observan aerogeneradores con más de un cauce cercano generando interferencia río acuífero, lo que es consistente con lo representado por la hidrografía del área del proyecto. A partir de ello, se supone de forma general que, de existir caudales de explotación, el origen del agua es superficial.

Los resultados indican que en promedio el factor de interferencia de río acuífero es de 42 %. De esta forma, según lo establece el manual de normas y procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024) cuando se requiere evaluar la interferencia río acuífero para efectos de análisis de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, se debería devolver ese porcentaje del recurso extraído directamente al cauce debido a su origen superficial.

Luego para determinar el caudal de extracción, y a partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador, considerando el caso más conservador en el que el sello de excavación se encuentra a 4,6 m de profundidad.

Los resultados de este análisis permiten estimar el radio de influencia para cada aerogenerador a partir de la fórmula empírica elaborada por Jacob y propuesta por la DGA. La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

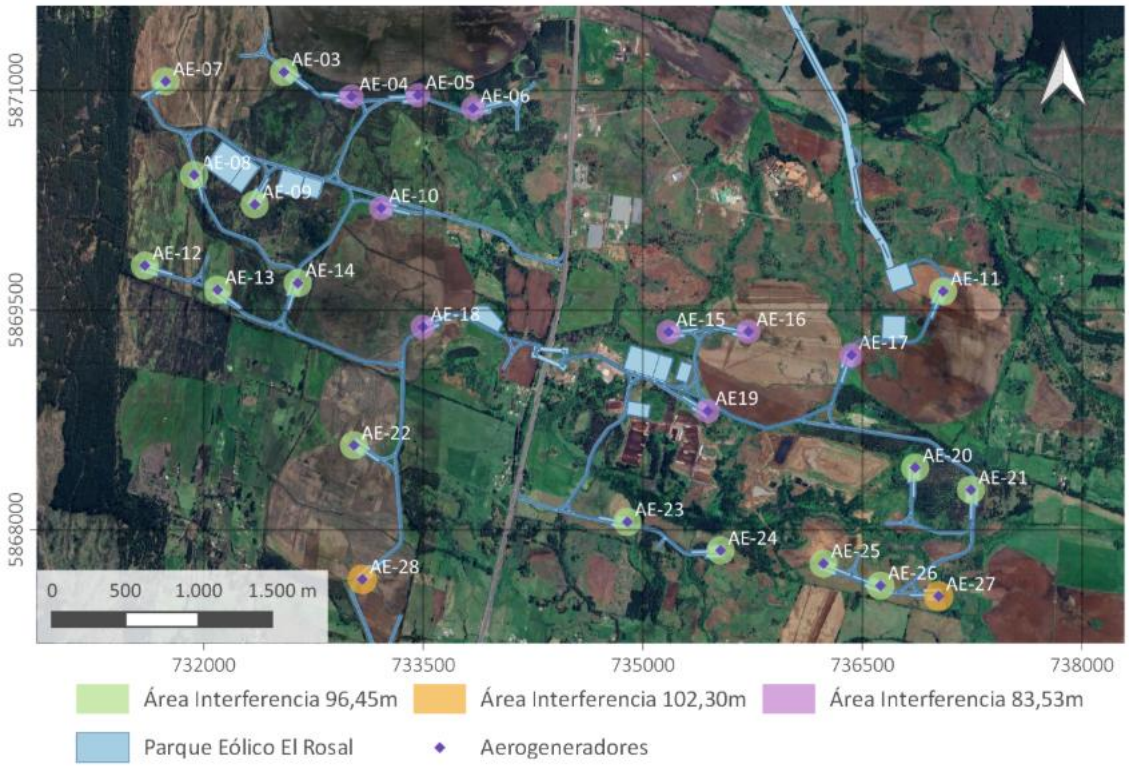
Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45

AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la Figura siguiente se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Posteriormente, la estimación del caudal que eventualmente se debiese bombear se realiza considerando la Ecuación de Dupuit y utilizando los radios de influencia estimados. En la Figura siguiente se muestra un esquema del agotamiento:

El caudal extraído se define mediante la siguiente ecuación,

$$Q = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$

Donde,

Q: Caudal extraído (m^3/s).

K: Coeficiente de permeabilidad del estrato (m/s)

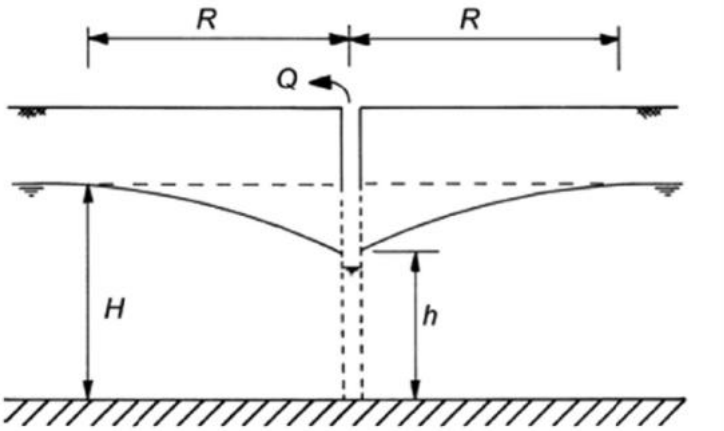
H: Altura del nivel estático inicial, medido sobre la roca fundamental (m).

h: Altura final en el pozo, medida sobre la roca fundamental (m), se utiliza h=H−s

R: Radio de influencia (m).

r: Radio equivalente de los pozos (m).

Figura. Esquema de agotamiento en pozo de bombeo.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

La depresión en los pozos de agotamiento se obtiene aplicando el principio de superposición. La depresión total resultante en cualquier punto es igual a la suma de cada una de las depresiones provocadas en ese punto por cada uno de los distintos pozos bombeados simultáneamente.

El Manual de Normas y Procedimientos para la gestión y administración de recursos hídricos (DGA, 2024), indica que la estimación del radio de influencia se realice mediante la fórmula elaborada por Jacob, para todos aquellos casos en que la distancia entre el punto de captación y el cauce natural sea inferior a 200 m. La ecuación se presenta a continuación:

$$R = 1{,}5 \cdot \sqrt{\frac{T \cdot t}{S}}$$

Donde,

R: Radio de influencia (m/s).

T: Transmisibilidad (m^2/día).

t: Tiempo de bombeo para lograr la estabilización (días).

S: Coeficiente adimensional (-).

Para el nivel estático se consideran tres escenarios representativos de la variabilidad que presenta el nivel de la napa freática:

- **Promedio:** Nivel estático según exploraciones de terreno, en donde el nivel se toma directamente de las mediciones en terreno. En su mayoría corresponden a datos provenientes de los sondajes de pozos y SEV.
- **Variación somera:** Nivel estático incorporando la variación ascendente, es decir el nivel más cercano a la superficie y, por lo tanto, el escenario más desfavorable o pesimista. Para determinar la variación de niveles, se utilizaron las mediciones de nivel freático presentados en el informe de sondajes del parque eólico El Rosal (Geoseismic, 2025), en que el promedio de la variación del nivel freático entre mediciones para cada uno de los sondajes oscila entre 0,5 ,1,0 y 1,5 m. Para la asignación de la variación de nivel a cada punto de excavación se utilizó el valor del sondaje más cercano.
- **Variación profunda**: Nivel estático incorporando la variación descendente de cada sondaje al promedio, de forma que el nivel estático es más profundo que el promedio, es decir, corresponde a un escenario optimista. La variación utilizada es la misma que para la situación anterior (0,5, 1,0, 1,5 m), manteniendo el criterio de asignación de excavación aerogenerador/sondaje.

En la **Tabla siguiente** se presentan los resultados obtenidos y los parámetros utilizados para las tres situaciones de nivel freático sin considerar la interferencia río-acuífero evaluada anteriormente.

Tabla. Caudales de agotamiento para cada aerogenerador sin considerar interferencia río acuífero para los dos casos de nivel estático.

		N.E. Promedio			N.E. Somero			N.E. Profundo		
Aerogenerador	**Basamento (m)**	**N.E. (m)**	***s*(m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**	**N.E. (m)**	***s* (m)**	**Q (m^3/s)**
AE-03	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-04	-300	4,5	0,1	0,003	4,0	0,6	0,020	5,0	0,0	0,000
AE-05	-300	15,9	0,0	0,000	15,2	0,0	0,000	16,7	0,0	0,000
AE-06	-300	13,1	0,0	0,000	12,4	0,0	0,000	13,9	0,0	0,000
AE-07	-400	4,5	0,1	0,004	4,0	0,6	0,024	5,0	0,0	0,000
AE-08	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-09	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-10	-300	21,5	0,0	0,000	20,8	0,0	0,000	22,3	0,0	0,000
AE-11	-400	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-12	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-13	-400	1,4	3,2	0,129	0,5	4,1	0,167	2,4	2,2	0,088
AE-14	-400	2,7	1,9	0,077	2,0	2,7	0,107	3,5	1,2	0,047
AE-15	-300	4,6	0,0	0,000	3,6	1,0	0,033	5,6	0,0	0,000
AE-16	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-17	-300	10,6	0,0	0,000	9,1	0,0	0,000	12,1	0,0	0,000
AE-18	-300	32,6	0,0	0,000	31,9	0,0	0,000	33,4	0,0	0,000
AE-19	-300	3,1	1,5	0,049	2,6	2,0	0,066	3,6	1,0	0,033
AE-20	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-21	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-22	-400	33,7	0,0	0,000	33,0	0,0	0,000	34,5	0,0	0,000
AE-23	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-24	-400	3,1	1,5	0,060	2,6	2,0	0,080	3,6	1,0	0,040
AE-25	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-26	-400	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-27	-450	9,7	0,0	0,000	8,7	0,0	0,000	10,7	0,0	0,000
AE-28	-450	8,2	0,0	0,000	7,5	0,0	0,000	9,0	0,0	0,000
Promedio Q*				**0,070**			**0,092**			**0,064**
Max Q				**0,129**			**0,167**			**0,088**
Min Q				**0,000**			**0,000**			**0,000**

*Nota: el promedio es para los valores distintos de 0,0

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

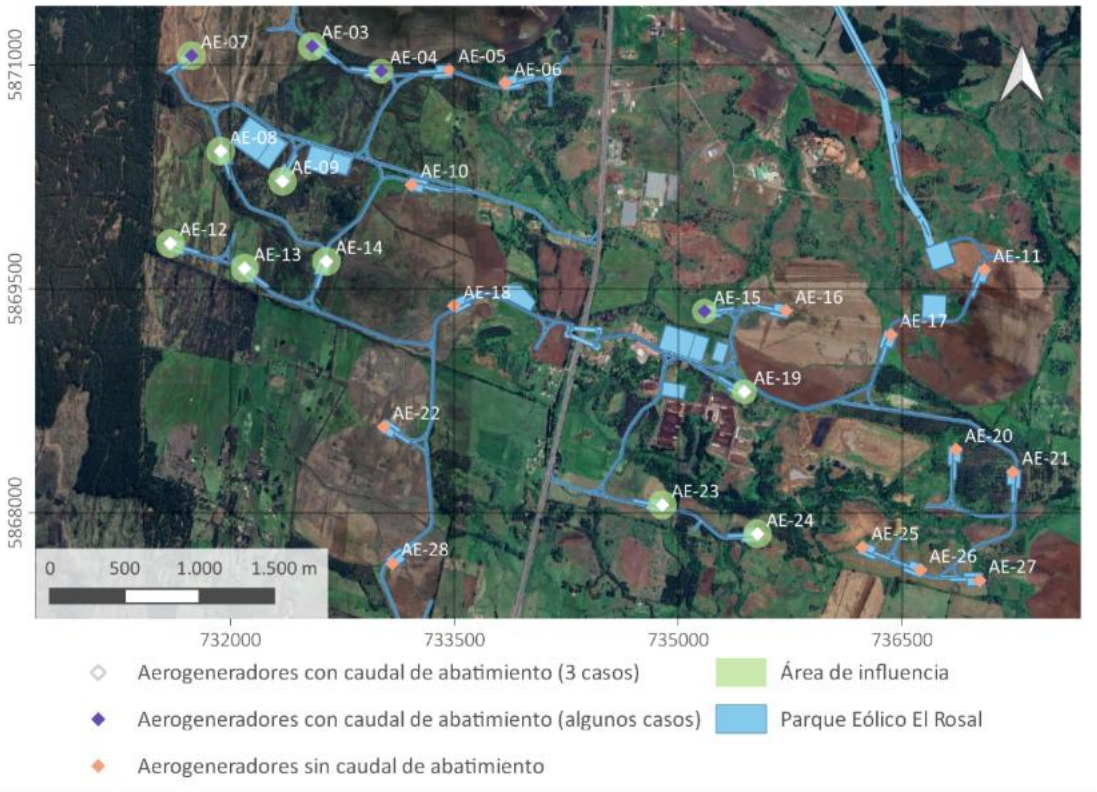
En la **Tabla** anterior, ***s*** representa el abatimiento requerido del nivel estático (N.E.) en metros, que cuando es 0 significa que la napa se encuentra por debajo del sello de fundación y no se requiere abatimiento, por lo tanto, Q = 0.

Además, se puede observar que existen 14 excavaciones en aerogeneradores que no requieren de un caudal de abatimiento (resaltado en naranjo) en ninguno de los tres escenarios, ya que el nivel estático se encontraría por debajo del sello de excavación (4,6 m).

El caso de la excavación del aerogenerador AE-15 (resaltado en amarillo) solo requiere de caudal de abatimiento en el caso de nivel estático más somero.

Las excavaciones de los aerogeneradores AE-03, AE-04 y AE-07 (resaltado en celeste) requerirían de un eventual caudal de abatimiento en las situaciones de nivel estático promedio y somero.
En las restantes 8 excavaciones de los aerogeneradores (AE-08, AE-09, AE-12, AE-13, AE-14, AE-19, AE-23 y AE-24) requerirían un caudal de abatimiento en los tres casos.
En el caso promedio, de los 26 puntos de excavación, se podría requerir abatir la napa en 11 aerogeneradores, mientras que para el caso somero se requiere de 12 y para el caso profundo se requiere de abatir la napa bajo 8 aerogeneradores.
La Figura siguiente muestra el resumen de la Tabla anterior, la ubicación espacial de los aerogeneradores en el proyecto y el área de influencia calculada para aquellos aerogeneradores que requieren caudal de abatimiento.

Figura. Ubicación aerogeneradores con caudal de abatimiento.



Fuente: XPE Consult.

En la Tabla siguiente se muestra el cálculo del volumen diario total para aquellos aerogeneradores que en alguno de los escenarios podría requerir agotamiento, considerando que la duración de la ejecución de las fundaciones es de 56 días. Se incluye los resultados del análisis de interferencia río-acuífero con el fin de establecer las medidas de devolución de las aguas, en el escenario que se presente agua en la excavación. Se han eliminado del cuadro los casos de las 14 excavaciones que en ninguno de los escenarios presentaría agotamiento, dado la ubicación del nivel freático, lo que representa el 54% de los aerogeneradores.
Cabe señalar que los resultados del análisis de interferencia río-acuífero se encuentran separados por cauce con el cual habría interferencia, ya que en algunos aerogeneradores esta relación es con más de un cauce. En estos casos, el volumen presentado, supone que la interferencia provine desde un solo cauce, por lo tanto, no corresponde a la suma de ambos, ya que el caudal de agotamiento es uno solo y no distingue el origen del agua.

Tabla. Volumen diario de extracción para cada aerogenerador en los tres casos de nivel estático, incorporando análisis de interferencia río-acuífero.

Volumen diario de extracción (m^3)				
Aerogenerador	**% Agua Superficial**	**N.E. Promedio**	**N.E. Somero**	**N.E. Profundo**
AE-03 (1)	33%	306	2.054	0

AE-03 (2)	0%	306	2.054	0
AE-04 (1)	34%	251	1.689	0
AE-04 (2)	0%	251	1.689	0
AE-04 (3)	0%	251	1.689	0
AE-07	34%	306	2.054	0
AE-08 (1)	50%	11.144	14.395	7.627
AE-08 (2)	67%	11.144	14.395	7.627
AE-09	52%	11.144	14.395	7.627
AE-12	61%	11.144	14.395	7.627
AE-13	50%	11.144	14.395	7.627
AE-14 (1)	26%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (2)	36%	6.652	9.287	4.023
AE-14 (3)	41%	6.652	9.287	4.023
AE-15	53%	0	2.877	0
AE-19	0%	4.258	5.702	2.816
AE-23	0%	5.175	6.929	3.423
AE-24	47%	5.175	6.929	3.423
	Total	**66.697**	**95.097**	**44.193**

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

De los resultados obtenidos, se concluye que solo en los aerogeneradores A-19 y A-23, el posible caudal extraído/observado será netamente de origen subterráneo. En el caso de los restantes 10 aerogeneradores se tiene al menos un cauce con interferencia río acuífero y en el caso de los aerogeneradores A-8 y A-14, el origen del agua podría ser 100% superficial debido a la presencia de cauces cercanos con interferencia río acuífero.

Es importante señalar, que los aerogeneradores A-12, A-13 y A-24, presentan interferencia con cauces naturales, y los restantes 5, con cauces artificiales, por lo que dependiendo de la época del año (con o sin riego), el volumen calculado podría disminuir en la misma proporción de la interferencia.

Al respecto, es importante señalar que la estrategia constructiva no contempla la ejecución simultánea de todas las fundaciones de los aerogeneradores y se programarán, en lo posible, considerando los períodos en que, de encontrar agua, esta sea la menor posible.

Se ha presentado el volumen en el horizonte diario ya que el manejo del recurso se realizaría en este espacio temporal.

Por último, de los 12 casos, en el peor escenario, que representan el 46%, el 8% del agua que se pudiese encontrar de las excavaciones es netamente subterránea, otro 8% se espera que sea netamente superficial y el restante 30%, sus aguas serían de origen mixto, en que el promedio de interferencia es de 45%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se han establecido medidas preventivas, las que se describen a continuación:

Los trabajos de construcción de las fundaciones consideran el hormigonado in situ de las losas de apoyo, complementado, de ser necesario, con las actividades de disposición local de la escorrentía superficial (producto de aguas lluvias) o de abatimiento de la napa, para trabajar con el sello de fundación en seco, manteniendo el nivel del agua bajo la excavación y garantizando así que no entre en contacto con las obras y materiales asociados a su construcción.

Por otro lado, en caso que se deba ejecutar fundaciones con mejoramiento de suelo (columnas de gravas), que serán colocados inevitablemente bajo agua por las características de su método constructivo, estos no generarán contaminación ya que son materiales inertes e inocuos para la napa, tal como lo señala el documento de la CONAMA de 2001 denominado “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial, Rubro Productos de Cemento y Hormigón"; la referencia señala textual *“En general los residuos generados en la elaboración de los productos de cemento y hormigón, y/o obtenidos a partir de las obras in situ desarrolladas a partir del hormigón premezclado, se pueden clasificar como inertes y por lo tanto, de nula riesgosidad.”*

Dadas las condiciones expuestas es posible descartar la contaminación del agua por los trabajos de construcción de fundaciones, debido a que se procurará alejar la napa de las actividades y en caso de contacto con ella, los materiales (Hormigón y áridos) no producen afectación sobre el acuífero.

Para la seguridad de los taludes de la excavación y de las propiedades del suelo de fundación de la excavación, tanto durante esta actividad como durante la colocación de armaduras y hormigones, es necesario asegurar que

el sello de fundación se mantenga seco y libre de las aguas superficiales que gravitacionalmente puedan escurrir hacia la excavación y/o de las aguas subterráneas que se encuentren en las excavaciones.
En el caso que en un sitio donde se emplace una fundación, se observe agua, se tratarán de las siguientes formas:

- **Escorrentía superficial (originada por precipitación directa):**
  - Se plantea la ejecución de conducciones (pequeñas zanjas) temporales que permitan dar una solución puntual en torno a las obras para luego redirigirlas siguiendo el patrón de drenaje natural del sitio, de manera que las aguas continúen con el escurrimiento original.
- **Aguas generadas por agotamiento**
  - Aguas Superficiales: en aquellas excavaciones en que se determinó la interferencia río acuífero (10 fundaciones de aerogeneradores). se plantea lo siguiente:
    - Tal como lo indica el Manual de Normas y Procedimientos para la Gestión y Administración de Recursos Hídricos, habiendo interferencia río acuífero el caudal de origen superficial se debe reintegrar a su cauce.
    - En el caso de los cauces naturales, y considerando que el caudal de bombeo puede ser puntualmente mayor al caudal que está escurriendo en el cauce receptor, se realizarán aforos para definir el caudal máximo que se devolverá. Los aforos se realizarán cada quince días.
    - En el caso de los canales de riego o drenaje, el caudal máximo de devolución se limitará al caudal de porteo, el cual fue determinado en el análisis de aplicabilidad del PAS 156.
    - En los casos que existe interferencia con más de un cauce, se reintegrará en la misma proporción que indica el factor de interferencia para cada uno de ellos separadamente.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces naturales, y respetando lo indicado en el Manual de Normas y Procedimientos del DARH, las descargas se realizarán sin mediar un permiso de modificación de cauce.
    - En los casos que las posibles interferencias provienen de cauces artificiales, y en el contexto de lo indicado por la resolución de DGA 2116, las descargas están exceptuadas de presentar un permiso de modificación cuando se trata de canales en zonas rurales con caudales inferiores a 500 l/s, que es el caso en cuestión.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua en los cauces receptores, antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos, cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.
  - Aguas Subterráneas: en las restantes excavaciones que puedan evidenciar presencia de agua (2 fundaciones de aerogeneradores) y no se estableció interferencia río acuífero se procederá de la siguiente forma:
    - El agua deberá ser reintegrada al acuífero mediante infiltración directa (gravitacional). Las aguas extraídas serán infiltradas sin el uso de obras, dejándolas escurrir por los predios agrícolas contiguos a los sectores de bombeo, de la misma manera que lo realiza la actividad agrícola durante la época de riego.
    - Se implementará un sistema de monitoreo de la calidad del agua antes y después del agotamiento basado en muestreos periódicos cada 15 días. Se monitoreará pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales (SDT), y la presencia de contaminantes específicos como metales pesados, compuestos orgánicos u otros particulares detectados en la muestra controlada antes de comenzar las actividades de construcción.

Tomando como base la caracterización hidrogeológica, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento se concluye que:

- Si bien el acuífero presenta niveles de vulnerabilidad altos, según lo indicado en el **Anexo 4.7** de la Adenda Complementaria; las excavaciones y las obras de hormigón son inertes y no representan un riesgo para la napa, estén o no en contacto con dichas obras (CONAMA, 2001).

- Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación.
- La depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador.
- Se ha establecido que de existir agotamiento en las excavaciones no habrá afectación en los niveles operacionales de los pozos de explotación circundantes, ya sea con derechos de aprovechamiento constituidos, o a consumos amparados en el artículo 56 del código de aguas. Por su parte, para la especie vulnerable (naranjillo), también se ha determinado que no serán afectadas porque se encuentran ubicados a distancias mayores al radio de influencia de los posibles agotamientos.
- Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.
Además, el Titular cuenta con un compromiso voluntario destinado a monitorear el nivel freático de las napas subterráneas con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales. Este compromiso se encuentra en el **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional.

Observación:

Salud: Existe algún criterio técnico que contemple la medición de la molestia generada en las personas estas vibraciones.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario aclarar que se ha desarrollado una actualización del estudio de ruido y vibraciones el que se adjunta en el **Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria.**
Para la evaluación del impacto vibratorio no existe normativa regulatoria nacional vigente, sin embargo, se acepta la aplicación de criterios internacionales, siempre y cuando dichos criterios pertenezcan a uno de los estados mencionados en el Artículo 11 del D.S. N°40/2013 del MMA "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental".
El documento técnico "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transport Administration de Estados Unidos, indica el procedimiento de evaluación del impacto vibratorio generado por faenas de la construcción, utilizando criterios basados en los daños ocasionados en las edificaciones susceptible de ser afectada y la molestia a las personas que ocupan dichos espacios.
Entonces para evaluar el efecto de las vibraciones del proyecto se realización mediciones discretas en 53 receptores sensibles. Para las vibraciones se utilizó un instrumento de medición de vibraciones: Vibrómetro Cesva SC310 con acelerómetro piezoeléctrico AC006.
La proyección de vibraciones se realizó considerando la maquinaria de mayor emisión para representar el escenario más desfavorable, es decir con la maquinaria de mayor emisión presente en cada uno de los frentes de construcción, operación y cierre.
De acuerdo a los resultados adjuntos en el **Anexo 4.3** de la Adenda Complementaria, para el caso de vibraciones, las proyecciones no superarán los límites establecidos por la normativa "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", para los receptores cercanos al área de construcción del parque eólico ni a las cercanías de la línea

de transmisión. Adicionalmente, se indica que el Titular a propuesto el compromiso voluntario "CAV-16: Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración", que tiene como objetivo Garantizar el cumplimiento de la norma de referencia de vibraciones para los receptores denominados R25 y R32. A través de este compromiso se informará a los residentes asociados a R25 y R32 sobre las actividades de habilitación de caminos, indicando fechas, horarios y vías de acceso. El Inspector Técnico Ambiental del Proyecto (ITO) registrará cada instancia mediante un formulario que incluirá la fecha, hora y ubicación georreferenciada (WGS 84). Además, se incorporará un registro fotográfico con sello de tiempo y coordenadas para respaldar la entrega de información. Estas acciones aseguran una comunicación oportuna y trazable con los receptores sensibles (ver detalle en **Anexo 1.5** de la Adenda Excepcional).
Por su parte, en la operación, la vibración asociada al funcionamiento de los aerogeneradores es principalmente mecánica y se limita a la estructura de la turbina misma. Estas vibraciones son mínimas y el aerogenerador está diseñado para que dichas vibraciones sean absorbidas por su estructura y fundación; y no sean transmitidas al suelo o transmitidas muy atenuadas. Por lo que no se justifica hacer monitoreos exhaustivos en esta materia, ya que no hay una correlación estudiada entre el fenómeno que se indica y los parques eólicos. Como control operacional, los aerogeneradores y sus fundaciones en la ingeniería de detalle cumplen con lo estipulado en la norma NCh N°2.369/Of. 2023 "Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales".

Observante N°108: Oscar Andrade Cruz

Observación:
Considerando los hechos recientes de incendios forestales e inundaciones, considerando una nueva cultura para la gestión vinculada a los ''desastres'' ¿cómo dialoga y que medidas ha adoptado el titular respecto a la mitigación de los daños de sucesos vinculados a los desastres descritos anteriormente?, considerando la alta presencia de arboles exóticos altamente combustibles, fuertes ráfagas de viento y, por otro lado, sectores inundables en el área de emplazamiento.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Efectivamente el Titular cuenta con planes de contingencia en caso de eventos producidos por desastres naturales, y se presentan a continuación:

Tabla 9.1.1. Riesgo de Movimiento Sísmico	
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las obras y equipos del Proyecto responden a normas de diseño y calidad, tanto chilenas como Internacionales, en las cuales se aplican diversos factores de seguridad, indispensables para el funcionamiento eficiente del Proyecto. Si bien este riesgo no se puede prevenir, si se pueden mitigar sus consecuencias sobre el personal, dentro de las que destacan las siguientes: • Se dispondrá de planes de evacuación del personal ante este tipo de eventos. • Establecer simulacros periódicamente. • Previa a las actividades de mantención, los trabajadores deberán ser informados sobre el Protocolo de Respuesta a Emergencias, inducción que deberá indicar las zonas de seguridad, vías de evacuación, entre otros contenidos. • Se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo.

	• Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. • Capacitar a los trabajadores sobre el uso de las zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • El diseño de ingeniería y la construcción de las Instalaciones del Proyecto darán cumplimiento a normativa chilena sísmica. • Tener con fácil acceso botiquín con los implementos básicos, linterna con pilas y una radio. En caso de estar presente en el sector, el Prevencionista de Riesgo liderará las acciones de evacuación y resguardo del personal, de lo contrario el manejo del personal estará a cargo del ITO de la Obra en la fase de construcción.
Forma de control y seguimiento	Controlar periódicamente que se dé cumplimiento a lo siguiente: ✓ Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo. ✓ Conservar las vías de circulación siempre despejadas y señalizadas. ✓ Verificar el estado y acceso del botiquín, el cual contendrá los implementos básicos, además de linterna con pilas y una radio. ✓ Capacitación de los Planes de Emergencias. ✓ Registro de los planes de evacuación si es que se desarrollan. ✓ Verificar en terreno los letreros que indican las vías de evacuación disponibles. ✓ Tener en obra acceso a los registros de las capacitaciones realizadas a los trabajadores.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<u>Durante el sismo o terremoto</u> • Se cortará la energía eléctrica y se apagaran los equipos eléctricos que estén en funcionamiento. • Los encargados/coordinador/a de emergencia de seguridad designados, guiarán a todo el personal para que sigan las siguientes instrucciones: o Mantener la calma. o Ubicarse en un lugar de protección sísmica, alejado de ventanas o elementos que puedan representar un riesgo ante su eventual caída. De preferencia, ubicarse frente a muros estructurales o aquellos de construcción más sólida. o Si hay desprendimientos de materiales, protegerse debajo de escritorios o mesas. o No abandonar el predio y/o edificio en el que se encuentre, debido al riego de que pueden caer trozos de vidrios u otros objetos, hasta que el sismo o terremoto haya pasado. o No utilizar fósforos, encendedores o velas. En caso de necesitar luz, usar sólo linternas. <u>Después del sismo o terremoto:</u> • Se procederá a evacuar a todo el personal a las zonas de seguridad respectivas, incluso las visitas presentes en esa instancia. • Se procederá al conteo respectivo del personal y revisión de su estado de salud. • En caso de ser necesario se informará a los cuerpos de emergencia externos (bomberos, ambulancia, etc.). • El o la coordinador/a de emergencia, en conjunto con quien se designe en el momento, inspeccionarán las instalaciones del Proyecto para verificar su estado posterior al sismo. • Asimismo, deberán detectar fugas, derrames u otros riesgos posibles en las instalaciones. • De existir un derrame, se trabajará en su contención acorde a lo señalado en el numeral relacionado al Riesgo de Derrames de Sustancias Peligrosas definido en este mismo plan. • Posterior a las inspecciones realizadas a todas las instalaciones de la planta, el personal encargado de la emergencia autorizará el reinicio de las actividades laborales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la	Aplica sólo en caso de que se configure algún efecto de consideración ambiental. En caso de corresponder, la activación de las acciones de emergencia deberá ser comunicada a la Superintendencia de Medio Ambiente cuando sucedan, a través de un

activación del Plan de Emergencia	reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

Tabla. Riesgo de Evento Meteorológico Extremo	
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las obras del Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	a. <u>Lluvia y vientos Intensos</u> • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área para revisar su estado. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • En las instalaciones del Proyecto se habilitarán zonas de seguridad para eventos de lluvias intensas, las cuales contarán con una adecuada señalización y oportuna información de su ubicación a los trabajadores. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a lluvias y vientos intensos y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles. • En caso de inestabilidad climática por lluvia intensa y vientos, todo el personal deberá resguardarse en zonas seguras definidas. • En caso de prever eventos de fuertes vientos, se detendrán todas las actividades de trabajo en altura. b. <u>Tormenta eléctrica</u>: • Las instalaciones eléctricas se inspeccionarán de manera periódica por un especialista del área. • Se incorporará un sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde) en áreas determinadas dentro del área de proyecto. • Se realizarán Capacitaciones a los trabajadores sobre procedimientos y/o protocolos de seguridad frente a tormentas eléctricas y el uso de zonas de seguridad, y de la importancia de mantenerlas disponibles En caso de inestabilidad climática por lluvias y/o vientos fuertes, y/o tormenta, el personal deberá tomar las siguientes medidas concretas: • El personal al momento de detectar el pronóstico meteorológico o la alerta de acuerdo al sistema de alertas (rojo-amarillo-verde), debe informar inmediatamente al Jefe del área. • El Jefe de área indicará la detención todas las actividades que se estén realizando, incluyendo todas las maquinas en funcionamiento.

	• Si la situación lo amerita se deberá disponer a los trabajadores en zonas seguras y alejadas del contacto con el agua y elementos eléctricos.
Forma de control y seguimiento	• Registro de charlas de inducción a los trabajadores sobre los procedimientos ante eventos meteorológicos extremo y las zonas de seguridad. • Funcionamiento del sistema de semáforo de alertas de mal clima (rojo-amarillo-verde). • Registro de las inspecciones a las instalaciones eléctricas del proyecto. • Estado de las zonas de seguridad y vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	- El personal al momento de detectar la contingencia debe informar inmediatamente al jefe del área. - Se activará el procedimiento de evacuación hacia las zonas de seguridad definidas en las instalaciones del proyecto, alejadas de cauces y zonas susceptibles de inundación. - Prohibición del uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante un evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. - Los trabajadores deberán quedarse en la zona de seguridad y esperar instrucciones del personal entrenado. - Sólo podrán reactivarse las actividades una vez que cambie la alerta a verde o similar. - Ante desbordes o inundaciones por lluvias extremas, se procederá a contener la emergencia mediante el encauzamiento de las aguas y posterior desvío a los puntos más bajos donde pueda escurrir en forma natural o gravitacional. - Se evitarán los desplazamientos en vehículos y, en caso de que se use el vehículo, se desplazará por carreteras principales y autopistas. Si se tienen problemas de visibilidad, es mejor estacionar el vehículo en un lugar seguro. En el caso de que el vehículo quede “atrapado" por el agua en la carretera, se recomienda apagar las luces y abandonar el vehículo, por el riesgo de aluviones. - Para disminuir la velocidad de la inundación se utilizará sacos de arena y se habilitarán barreras de contención con materiales adecuados para ello. - Una vez finalizada la emergencia se analizará la situación e instalaciones a fin de regresar a obra de manera segura. - Mantener una comunicación con las comunidades cercanas a través del encargado de relacionamiento comunitario, quien dará aviso a las directivas de las juntas de vecinos pertenecientes al área de influencia del componente medio humano.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de esta emergencia, se generará un informe preliminar para ser entregado a la SMA antes de 24 horas de ocurrida la emergencia, para que esté en conocimiento de la activación del Plan de Emergencia. Se deberá enviar un reporte que contenga al menos: Fecha, lugar, descripción, medidas tomadas, y registros, el que será cargado al Sistema de Seguimiento Ambiental de la RCA del proyecto habilitado en el sitio web de la Superintendencia de Medio Ambiente. Todo de acuerdo a lo indicado en la Resolución 885/2016 de la SMA que norma sobre deberes de reporte de avisos, contingencias e incidentes.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 1.3 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional - Actualización Plan de Contingencias y Emergencias

En cuanto a la comunicación con la comunidad respecto de los temas de interés, el titular ha desarrollado desde el año 2021 acciones previas a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto al SEIA, mediante la gestión de encuentros con organizaciones ciudadanas, distintas autoridades y servicios públicos. El

propósito de estas actividades fue presentar los principales alcances del Proyecto a los actores relevantes del territorio de manera tal de fortalecer, salvaguardar y promover la participación informada durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y posterior evaluación del Proyecto en el SEIA. Del mismo modo, las acciones realizadas permitieron obtener una primera fuente de información acerca de los temas relevantes que son objeto de interés para las distintas organizaciones y servicios.
Adicionalmente, ENGIE mantendrá una comunicación fluida (vía por definir que puede ser a través de mail, página web, WhatsApp entre otros), durante todo el desarrollo, construcción y operación del Proyecto, manteniendo siempre vías de comunicación cercanas y un representante de la compañía en el territorio.

Observación:
Respecto a diversas especies de bosque nativo esclerófilo no considerado por las dimensiones declaradas originalmente por el proyecto, pero que en la práctica si se estarían viendo afectadas, ¿Cuál es el plan de manejo o las medidas de mitigación o reforestación que se tomarán respecto a las especies de árboles nativos protegidos?.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En relación a la presencia de bosque nativo de preservación y la evaluación de impactos sobre el bosque nativo asociados al Artículo 11 de la Ley 19.300 letra b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, se indica lo siguiente:

La línea base de flora y vegetación presentó faltas de información y deficiencias desde el inicio de la evaluación y no logró la robustez señalada por el titular en adendas. Prueba de ello, es que fue en el primer Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto (ICSARA N°1) se advirtió al titular sobre la presencia de individuos de Citronella mucronata (comúnmente llamada naranjillo especie arbórea clasificada como vulnerable) no identificados por el Titular en la descripción de la componente de 3.10 Línea Base Hongos y Plantas del EIA, ubicados en un área que, aunque se encontraba fuera del área de corta directa del proyecto, forman parte de las formaciones de Bosque Nativo que el titular deseaba intervenir, según indicó en los antecedentes que presentó para acreditar los requisitos técnicos y formales del PAS 148 para corta de bosque nativo en el EIA.

Conforme a lo anterior, en la Adenda el titular presentó ajustes al Layout del proyecto, modificando, entre otras materias,

el diseño de caminos en el parque eólico, particularmente en dos tramos; tramo comprendido entre el acopio de materiales oriente y el AE-23 y eliminando el tramo comprendido entre el AE-24 y AE-25. Estos ajustes se realizaron considerando la presencia de individuos de la especie Citronella mucronata en las cercanías del proyecto. Así, el titular señalaba que “En virtud de estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Citronella mucronata y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto es que el Titular ha modificado el tramo de camino comprendido entre el acopio de materiales oriente y el AE-23, desplazándolo hacia el oeste de su ubicación original, y ha eliminado el camino en el tramo comprendido entre el AE-24 y AE-25”.

Así, las respuestas a las observaciones presentadas por el titular en la primera Adenda no reconocieron la existencia y continuidad de la formación de Bosque Nativo de Preservación presente en el área, ya que tal como el Titular señalara en dicha adenda para efectos de la primera Adenda se “ha verificado y caracterizado adecuada y detalladamente el AI definida para el componente flora y vegetación”. Adicionalmente, se presentó el

documento “Análisis de Hábitat de Citronella mucronata (Naranjillo) en Formación de Bosque Nativo y su Relación con las Partes, Obras y Acciones del Proyecto Parque Eólico el Rosal” (Anexo 4.10).

En consecuencia, considerando que el Órgano del Estado especialista y competente en estas materias, CONAF, insistía en que el proyecto, aun habiéndose modificado, implicaba corta en una formación boscosa catalogada como Bosque Nativo de Preservación, es que en el primer ICSARA Complementario se le indicó al titular que debía redefinir el área de influencia del proyecto y referirse a la presencia de bosque nativo de preservación en dicha área de influencia (sección 2 del primer Icsara Complementario), además, se le indicaron variadas incongruencias y necesidades de rectificación a los diferentes límites determinados y graficados para las unidades homogéneas de vegetación en el área.

En el mencionado primer ICSARA Complementario se le indicó explícitamente al titular que existían áreas propuestas para corta que formaban parte de un bosque nativo que posee especies en categoría de conservación y para llevar a cabo su intervención o alteración de hábitat, el titular debía tener una autorización previa de CONAF mediante Resolución Fundada y haber obtenido un Plan de Manejo de Preservación aprobado por dicha Corporación, en el cual se incluyan, entre otros requerimientos, las medidas para asegurar la continuidad de la especie en categoría de conservación señaladas en la Resolución Fundada, todo lo anterior, de acuerdo a la “Guía para la solicitud de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal” o, textual, “realizar las modificaciones respectivas al proyecto para evitar la corta o alteración del bosque nativo de preservación.”

Se le indicó así al titular, entre otras observaciones realizadas sobre el tema en sección 6 del mismo primer ICSARA Complementario, que, textual, “Aún no es posible descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo y sobre el bosque nativo de preservación (BNP) existente. Se detecta que existen similitudes entre el área de intervención de Bosque Nativo denominada como 3.5 en el formulario del PAS 148 y del área de BNP, determinadas por el Titular, debido a la presencia de Naranjillo. Lo anterior implicaría que se estaría cortando BNP y por lo tanto no es posible descartar que existan impactos significativos sobre este y sobre el hábitat de las especies protegidas que en el habitan. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar, rectificar y ampliar los antecedentes expuestos. Asimismo, es de importancia señalar que la presencia de la especie C. mucronata en el área de emplazamiento del proyecto, en el área de influencia o cercana a esta, debe descartarse de manera certera e inequívoca, con el objeto de resguardar su integridad y calidad futura.”

Así, debido a las observaciones realizadas, el titular, en la primera Adenda Complementaria, volvió a presentar modificaciones al Layout del proyecto, entre otras, consideró el desplazamiento de la ubicación de dos aerogeneradores y sus plataformas (AE-23 y AE-24) hacia el sur de su emplazamiento originalmente presentado. En particular, el aerogenerador AE-24 fue desplazado aproximadamente 165 metros en dirección sureste, junto con su plataforma, el camino de acceso y el tramo de retorno proyectado para la salida de los camiones. Asimismo, para garantizar una geometría adecuada del camino que permitiese el acceso de los camiones con los componentes de gran tamaño de las turbinas, se modificó la posición del aerogenerador AE-23 en aproximadamente 25 metros hacia el sur. El titular indicaba que “Lo anterior se debe a la realización de dos nuevas prospecciones en terreno (primavera de 2024 y verano de 2025) con la finalidad de identificar la presencia de nuevos individuos de Citronella mucronata.” y “para efectos de que ningún ejemplar de Citronella mucronata y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto”.

A esa altura del proceso de evaluación ambiental, el titular había identificado 366 individuos de Citronella mucronata (Naranjillo), todos los cuales se localizarían, según el, fuera del Área de Influencia establecida para la componente flora y vegetación. Presentó también, en Anexo 4.9 de dicha adenda, un Informe de no afectación de Citronella mucronata.

En la Figura 20 de la mencionada primera Adenda Complementaria, se presentó la ubicación espacial de los hallazgos de Naranjillo. Allí, en el recuadro de la Figura, que presenta una escala de mayor detalle, es posible observar que el individuo de Naranjillo que es parte de un bosque nativo, más cercano a las partes y obras del proyecto, se localizaría a 84,1 metros de un camino, mientras que el límite de su hábitat (definido por el titular como el área correspondiente a un círculo de 18 m de radio que tiene como centro el tronco de un individuo adulto) se encontraría a 66,1 metros de la misma obra. Por otra parte, dicho ejemplar se encontraría a 34,1 metros de distancia del área de influencia, mientras que el límite de su hábitat se ubicaría a 16,1 metros de esta. Por lo tanto, según lo indicado por el titular, no existiría intercepción entre el hábitat y las obras, ni con el área de influencia de estas, no generándose alteración de hábitat y, por ende, no hay vulneración de lo establecido en el artículo 19 de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal N° 20.283, que protege de la afectación directa, o de la alteración del hábitat, a los individuos Especies de Flora en Categoría de Conservación que sean parte de un Bosque nativo. El resultado señalado por el titular, como se verá más adelante, según lo indicado por CONAF, proviene de una interpretación normativa errada y una determinación arbitraria del hábitat de los individuos de Citronella mucronata, en base a observaciones personales y el informe de Cecilia Smith (2017) para definir una distancia promedio de dispersión de sus semillas, en este caso de 18 metros el cual fue determinado para cada individuo y no para la formación boscosa.

Posteriormente, en el ICSARA Excepcional se indicó al titular que aún persistían inconsistencias en la identificación de polígonos de formaciones boscosas. Por un lado, habían rodsales definidos con la denominación "bosque mixto", definición que no existe en la normativa forestal vigente y por otro lado, se solicitó revisar todas las coberturas digitales presentadas, corregir y homogenizar la identificación de usos del suelo y coberturas vegetacionales existentes en todos y cada uno de los archivos geográficos (kmz y/o shp) y las imágenes correspondientes de diferentes capítulos, lo anterior ya que se detectó en el Anexo 3.1 PAS 148, el archivo "Uso_actual.EL_ROSAL", en el se puede apreciar la identificación de polígono en color rojo como un uso "Rotación cultivo-pradera", sin embargo, en este mismo sector, al desplegar la cobertura del Anexo 1.10 Ajuste Rodales, el cual contiene el archivo "ENG-0016_Rodalización_El_Rosal", se puede visualizar una formación boscosa definida como "bosque nativo", la cual se traslapa con la cobertura mencionada anteriormente, por lo que información que contienen no son coincidentes. Se reiteró la necesidad de redefinir las formaciones boscosas según las definiciones que contempla la ley 20.283 y el D.L. 701 y sus reglamentos para las formaciones boscosas, mejorando la rodalización de las superficies que se identifiquen como bosque nativo, bosque nativo de preservación, plantaciones forestales y especies exóticas asilvestradas, actualizando toda la información de la EIA tanto en documentación como en la cartografía digital presentada.

En observación N°12 del ICSARA Excepcional se indicó al titular textual "12. En el "Informe de no afectación de Citronella mucronata (Naranjillo) por parte de las obras del proyecto Parque Eólico El Rosal", el Titular adopta una definición académica de hábitat a nivel de individuo —"los recursos y condiciones presentes en un área que permiten ocupación, supervivencia y reproducción de un organismo dado", para descartar la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial Nº150. No obstante, omite el alcance y lo establecido en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de CONAF (2020), la cual regula lo relativo a la aplicación del PAS Nº150. Tal como señala el Titular, en el mencionado informe y en su respuesta a la observación 5.12 de la Adenda complementaria, la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19, define hábitat (página 10) como "el espacio físico o localización geográfica, donde el conjunto y combinación de recursos bióticos y abióticos, en un tiempo y espacio, facilitan y fomentan el establecimiento de los individuos de una especie dada (población) y que les permite sobrevivir y reproducirse", con lo cual se entiende que el hábitat corresponde al conjunto de condiciones bióticas y abióticas que sustentan a los ejemplares dentro de la formación ecosistémica calificada como Bosque Nativo de Preservación (BNP), el cual se entiende cómo "aquél, cualquiera sea su superficie, que presente o constituya actualmente hábitat de especies vegetales protegidas legalmente o aquellas clasificadas en las categorías definidas en conformidad al artículo 37 de la ley N° 19.300; o que corresponda a ambientes únicos o representativos de la diversidad biológica natural del país, cuyo manejo sólo puede hacerse con el objetivo del resguardo de dicha diversidad". Por lo tanto, debido a que la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N°4/2018), no contempla el otorgamiento de concesiones eléctricas para proyectos de generación eólica, se recuerda al Titular que no puede acogerse a la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley

N° 20.283, es decir no puede intervenir directamente ni alterar la formación determinada como Bosque Nativo de Preservación de Citronella mucronata. Lo anterior, debido a que, como requisito previo al ingreso del proyecto al SEIA, se requiere realizar la declaratoria de interés nacional, es decir, que la intervención directa o alteración de hábitat del Bosque Nativo de Preservación se justifique debido a que el proyecto en cuestión podría aportar al desarrollo social u sustentabilidad del territorio nacional o que adicionalmente permitiría satisfacer necesidades básicas de la población del país. Por lo tanto, de acuerdo con los antecedentes existentes a la fecha, el Titular no presentó de manera previa tal declaratoria, por lo que, no podría acogerse a la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, a través de la presentación de un PAS 150.

De acuerdo a la revisión de antecedentes, partes y obras del proyecto se estarían emplazando sobre áreas de ciertas formaciones boscosas, que contendrían ejemplares de la especie Citronella mucronata (Bosque Nativo de Preservación), mediante intervención directa, principalmente en las áreas de acopio del aerogenerador 27 y el camino interior que conecta las áreas de acopio e infraestructuras asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21. Lo anterior, se deduce tras la revisión de los archivos KMZ presentados por el Titular, ya que visualmente la vegetación existente en el área de emplazamiento del proyecto representaría un Bosque Nativo sin intermitencias, es decir, una formación boscosa continua. Lo anterior, sin perjuicio de que en el sector en cuestión no se haya registrado la presencia de individuos de Naranjillo, puesto que es el propio Titular quien afirma que estaríamos ante la presencia de un Bosque Nativo continuo. De acuerdo con lo señalado precedentemente, se requiere que el Titular presente antecedentes fundados y validados en terreno (cuantitativos), que permitan asegurar fehacientemente, que no se trata de un único Bosque Nativo de Preservación continuo. Para determinar lo anterior, es necesario que el Titular realice, a lo menos, un análisis comparativo detallado entre las parcelas insertas en el bosque donde se encuentra la presencia de naranjillos, respecto de las asociadas a los aerogeneradores 26 y 27 con el área de trabajo e instalación del aerogenerador 21 y el camino, analice en detalle aspectos tales como la composición de especies, densidades, estructura vertical y horizontal, homogeneidad u heterogeneidad de los bosques, riqueza y abundancia, especies dominantes, factores abióticos, estados de desarrollo, características del suelo, entre otros factores determinantes que permitan concluir, a través de datos cuantitativos, si se trata o no del bosque de preservación. En caso de que los resultados den cuenta que se trata de Bosque Nativo de Preservación el Titular debería presentar los antecedentes ambientales asociados al PAS 150, o bien evaluar modificaciones al layout de manera que dicho bosque no requiera ser intervenido. En caso contrario, que el área afecta cuente con la presencia de bosque nativo y se demuestre que no es parte del continuo del bosque de preservación, solo sería aplicable el PAS 148.”.

En observación N°12 del ICSARA Excepcional se indicó al titular textual “17. Aún no es posible descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo existente. De acuerdo a lo indicado en la observación asociada a la aplicabilidad del PAS 150, y lo visualizado en el archivo “ENG-0016_Rodalización_El_Rosal” aparentemente se requiere cortar bosque nativo de preservación y eso implica un efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables generado por el proyecto. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar, rectificar y ampliar los antecedentes expuestos según las observaciones de este informe referidas a la materia, y con ello aclarar fundadamente si se requiere o no de la corta de bosque nativo de preservación. Es de importancia volver a recalcar que la presencia de la especie C. mucronata en el área de emplazamiento del proyecto, en el área de influencia o cercana a esta, debe descartarse de manera certera e inequívoca, con el objeto de resguardar su integridad y calidad futura. En el contexto de la “ Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables” del SEA, los criterios generales para evaluar la significancia están contemplados en el inciso 2° del artículo 6° del Reglamento del SEIA, que señala lo siguiente: “Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos”. Así la misma Guía indica “Debe considerarse entonces que un

efecto adverso sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable puede ser significativo si se impacta un recurso propio del país que sea escaso, único o representativo", para luego mencionar algunos ejemplos de recursos escasos, únicos o representativos, dentro de los cuales se menciona la "Comunidad de flora remanente o relicta". Definiendo Relicto como "del inglés Relic, remanente de vegetación que permanece al desaparecer la mayor parte de la masa vegetal original", que sería el caso, al menos, del bosque nativo de preservación existente en la zona."

Así, debido a las observaciones realizadas, en la segunda Adenda Complementaria (Excepcional), el titular, en última adenda, optó por insistir en que las formaciones boscosas que necesitaba cortar no pertenecían al bosque nativo de preservación existente, indicando también que el proyecto no alteraría el hábitat de las especies en categoría de conservación existentes en él.

Respecto a la definición de hábitat, el titular reitera su interpretación normativa, insistiendo en que la ley orienta a la protección del hábitat en función del individuo, entendiendo el hábitat de un individuo como "el espacio donde desarrolla sus funciones vitales —persistencia y reproducción—, incluyendo el área de abastecimiento lumínico, hídrico y de nutrientes, así como la zona donde ocurre la dispersión de semillas y el establecimiento de plántulas (Begon et al., 1990)". Aseverando entonces, que la distancia de dispersión de semillas se considera una variable adecuada para determinar la extensión del hábitat. Al respecto, la CONAF indicó "….la Corporación mantiene su postura respecto a la interpretación y aplicación de la norma en comento, por lo cual el titular debió utilizar la definición de hábitat establecida en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de CONAF (2020), la cual regula lo relativo a la aplicación del PAS Nº 150. Adicionalmente, respecto a la definición de hábitat, y los antecedentes presentados por el titular para determinar que la formación en cuestión no corresponde a una formación boscosa continua, la Corporación señala lo siguiente:

1. Respecto de la definición de hábitat y su distancia, el titular considera la dispersión de semillas como la variable más adecuada para especies hermafroditas, asumiendo que Citronella mucronata realiza autopolinización, sin considerar lo señalado por Corvalan et al (2023), quien asevera que no todas las especies monoicas realizan este proceso y en C. mucronata no se puede afirmar, ya que no existen antecedentes. Por otra parte, la definición de hábitat basada sólo en patrones de dispersión, estarían generando subpoblaciones aisladas y compuestas por sólo un individuo, lo que carece de lógica y un pensamiento ecológico integrativo.

Además, el titular hace solo alusión a la dispersión por gravedad y en ningún caso aborda la dispersión por zoocoria, sin considerar la autoecología de la especie y sus interacciones biológicas, como la existencia de aves o animales menores que pueden dispersar los frutos de la especie. Pese a no conocerse a cabalidad los dispersores de la especie, el fruto corresponde a una drupa, develando una adaptación para la dispersión por zoocoria, que al igual que otras especies del género en el mundo presentan esta relación con la avifauna (Corvalan et al, 2023).

Asimismo, se hace alusión al informe de Cecilia Smith (2017) para definir una distancia promedio de dispersión, en este caso fue de 18 m según observaciones realizadas por el titular, pero se omite la información sugerida por el informe, de 30 a 40 metros de los individuos parentales, considerando que las observaciones de naranjillo fueron esporádicas y no existe información del muestreo realizado por el Titular para definir esta distancia de 18 m, ni la representatividad de la misma.

En esta misma línea, si bien la regeneración bajo árboles padre es homogénea y agrupada inicialmente, esto se ve modificado con el desarrollo de los individuos, considerando que Citronella mucronata es originario de bosques neotropicales, donde debido a la gran biodiversidad que estos presentan, estas especies han evolucionado hacia una estrategia de regeneración de individuos aislados.

Al respecto, es posible observar zonas donde el naranjillo y su regeneración se encuentran agrupadas, pero la teoría planteada por el titular no logra explicar el distanciamiento de naranjillos aislados a más de 100 metros,

tal como el naranjillo juvenil registrado por la Corporación en la visita a terreno realizada el lunes 1 de diciembre de 2025, el cual no se encuentra consignado por el titular, y se sitúa a 187 metros del último registro del titular (Coordenadas 736468,39 m Este y 5868064,95 m Sur; WGS84, H18), presentando mayor cercanía al área señalada por el titular como "sin naranjillo".

Respecto a las formaciones vegetacionales de bosque nativo que pretende cortar y la hipótesis del titular de que "los rodales donde se ejecutará la intervención son distintos a aquellos donde se han establecido los registros de la especie y por consiguiente representan hábitat distintos", CONAF indica lo siguiente:

a. Ante la "posibilidad de que pueda existir un continuo de masa boscosa pero que en su interior o durante la extensión de dicha masa arbórea puedan coexistir distintos tipos de rodales los cuales pueden diferir tanto en composición de especies, dominancias, coberturas como en estructura (P.117 de la Adenda)", el titular cita a Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2017, 2da ed.), Donoso (1981), Armesto (2007) y Amigo (2012).

En primer lugar, es fundamental aclarar que el titular está usando indistintamente dos conceptos técnicos que tienen jerarquías y significados diferentes, mientras que "rodal" tiene una función forestal-operativa, "formación" es un concepto ecológico-funcional. Los rodales son las piezas locales que, agregadas, conforman la unidad de la formación vegetacional. Por lo tanto, que los rodales presentan distinta abundancia de especies, solo demuestra la heterogeneidad natural de un mismo bosque, no un cambio de formación o ecosistema.

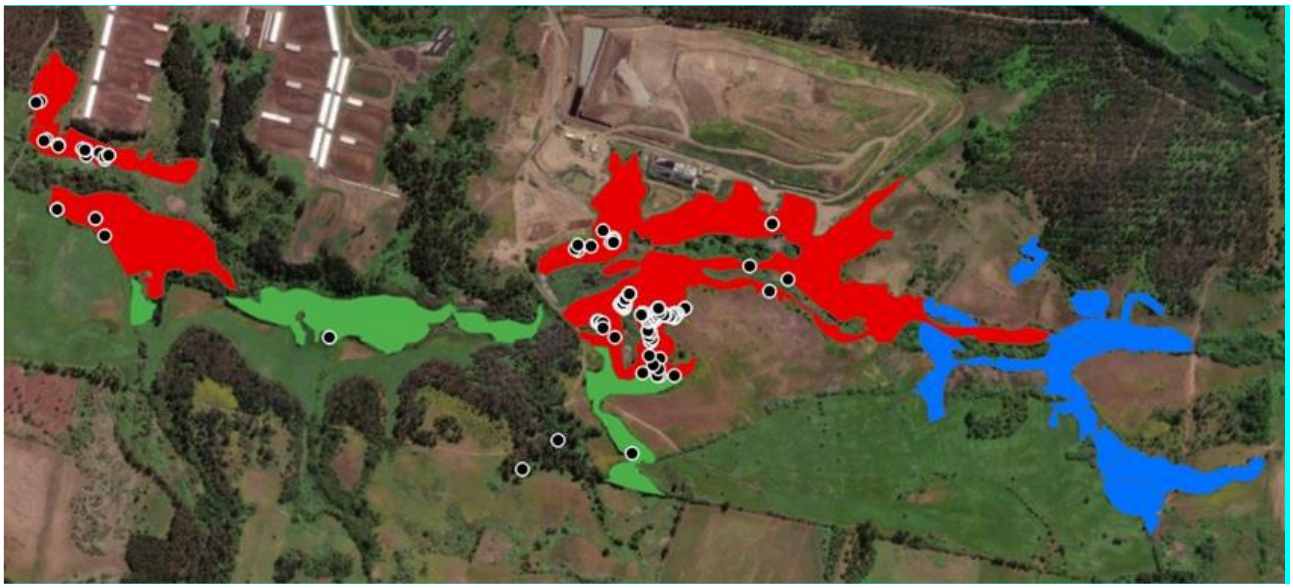
En segundo lugar, el argumento sobre la existencia de "mosaicos de vegetación por gradientes microclimáticos" no es aplicable al presente caso. Los antecedentes entregados por el titular en el EIA (Anexo 3.6 Geología y Geomorfología, Anexo 3.8 LdB Hidrología e Hidrogeología y Anexo 3.9 Suelo) demuestran que el área de emplazamiento corresponde a una única unidad geomorfológica de Terraza Fluvio-Glacio-Volcánica local, con topografía plana a suavemente ondulada de origen cuaternario. Además, las calicatas asociadas a la formación (Calicatas 32 y 33) pertenecen a la misma Serie Santa Teresa (STT-1), cuya propia línea de base define por su drenaje pobre y saturación estacional prolongada (8 meses), condición que es ratificada en el Anexo 3.1 LB Suelo de la presente adenda, donde se confirma la saturación hídrica de los suelos como un rasgo estructural permanente. Respecto al anexo de hidrología, la formación en cuestión se encuentra asociada al Estero El Acacio (Puntos de Terreno C07 y C11), el cual presenta una longitud de 5 km, un ancho de 0,5 m y una profundidad de 0,2 m, con dirección Este a Oeste. A ello se suma que, según lo observado en terreno los días 1 y 2 de diciembre por este Servicio, se confirma que el Estero El Acacio actúa como eje integrador del sistema hídrico local y como corredor biológico, desde el sector sin Naranjillo (Este, aguas arriba) hasta el sector con Naranjillo (Oeste, aguas abajo), se observaron manchas de anegamiento intercaladas con flujos móviles, conformando un mismo corredor húmedo continuo.

En síntesis, la información geomorfológica, edáfica e hidrológica disponible muestra que el sector conforma una unidad continua y homogénea, sin variaciones microclimáticas que permitan sostener la existencia de mosaicos de vegetación.

b. Respecto de la Figura 37. Rodalización de la unidad vegetacional asociada al sector sur oriente del Proyecto, la zonificación propuesta es una subdivisión arbitraria y excesiva de la vegetación, el Titular segrega una formación vegetacional continua en múltiples unidades basándose en variaciones menores de especies acompañantes, ignorando la homogeneidad de las especies estructurales dominantes (Quillaja saponaria, Peumus boldus, Luma apiculata) descrita en el Anexo 3.10 del EIA y en la presente Adenda.

Asimismo, la Figura 38. Identificación de los rodales de estudio presenta una representación sesgada de la realidad, el titular omite la presencia de los rodales de Bosque Nativo de Preservación que conectan físicamente los sectores "Naranjillo Oeste" y "Naranjillo Centro". Al excluir esta matriz boscosa se genera una falsa apariencia de fragmentación y aislamiento de las poblaciones de Citronella mucronata.

Figura 1: En verde los rodales de Bosque Nativo de Preservación no considerados en el estudio, los puntos negros corresponden a naranjillos reconocidos por el titular.



c. Respecto de la Figura 39. Ubicación de los puntos de muestreo ejecutados para los rodales con presencia de naranjillo y para aquellos sin presencia de naranjillo y la Tabla 21. Coordenadas UTM (WGS84-H18S) de la ubicación de los puntos de muestreo levantados en terreno y su relación con el rodal a levantar, al analizar el diseño de muestreo, se identifican errores metodológicos que comprometen la validez de los resultados. Las coordenadas espaciales de los puntos PM 10, PM 11 y PM 30 muestran que estos se ubican en el rodal "Sin Naranjillo", pero en la Tabla 21 están dentro del rodal "Con Naranjillo". A ello se suma un vacío de información de casi 400 metros lineales en la zona de transición entre ambos sectores (entre PM 29 y PM 30), precisamente donde se debería concentrar el esfuerzo de muestreo para caracterizar adecuadamente la continuidad del bosque. Más aún, los puntos 10, 11 y 30 no fueron incluidos en los cálculos del análisis multivariado, lo que implica que una proporción importante de los sectores "Con" y "Sin" Naranjillo no fue evaluada. Esta omisión, junto con la ausencia de información de los puntos 8, 10, 11 y 30, pese a su cercanía inmediata al sitio de asociación "Naranjillo Centro" evidencia que la matriz de datos empleada no representa fielmente la continuidad de la vegetación en terreno y, por ende, no permite sustentar las conclusiones presentadas por el titular.

d. Respecto de la caracterización somera y general de los tres rodales que se encuentran en análisis (P.125 de la Adenda), la separación en composición que plantea el Titular entre rodales "Con Naranjillo" y "Sin Naranjillo", corresponde a un resultado aparente derivado de la forma en que se aplicó el análisis y no a una variación ecológica real. Los datos entregados por el titular demuestran la misma matriz florística, tanto en "Naranjillo Oeste" y "Naranjillo Centro" como el rodal "sin Naranjillo" comparten las mismas especies estructurales: Quillay (45 individuos en el sector "Sin Naranjillo" y 39 en el sector "Con Naranjillo"), Arrayán (44 individuos en el sector "Sin Naranjillo" y 28 en el sector "Con Naranjillo"), Pitra (30 individuos en el sector "Sin Naranjillo" y 42 en el sector "Con Naranjillo"), además de otras como Boldo, Peumo, Litre, Maitén y Maqui. Este aspecto es relevante dado que si dos parches de bosque tienen las mismas especies principales, corresponden al mismo tipo forestal. Las variaciones en abundancia (más Quillay en un sitio, más Boldo en

otro) son parte de la heterogeneidad natural de cualquier bosque, y no justifican tratarlos como ecosistemas distintos. En conjunto, todas las evidencias muestran que el área corresponde a una única formación ribereña del tipo Bosque Intrazonal Lumo–Myrceugenia exsucca, según la clasificación de Luebert y Pliscoff (2006). Esto coincide con lo descrito por Donoso (1981) para el Tipo Forestal Esclerófilo, Subtipo Bosques Higrófilos de Quebradas, caracterizados por especies hidrófilas como arrayán, pitra y naranjillo que se desarrollan en quebradas y cursos de agua. En este contexto, la presencia de naranjillo únicamente en ciertos puntos obedece a diferencias en el grado de perturbación dentro de una misma unidad ecológica y a la autoecología sombra tolerante de la especie. Además, la continuidad del bosque ribereño en todo el tramo evaluado responde a la protección establecida por el DS 82 (Reglamento de Aguas, Suelos y Humedales), normativa que limita la corta y remoción de vegetación de ribera y que ha permitido la permanencia de estos remanentes a lo largo del tiempo. Esto se hace especialmente evidente en aquellos sectores donde el bosque se ensancha, coincidiendo con áreas de mayor anegamiento natural, lo que refuerza aún más su carácter de comunidad higrófila continua y dependiente de la humedad edáfica.

Asimismo, las supuestas "especies indicadoras" del sector sin Naranjillo (Rubus ulmifolius y Aristotelia chilensis) no evidencian un hábitat diferente, sino estados sucesionales asociados a intervención antrópica. Según los propios datos entregados por el titular Luma apiculata, Aristotelia chilensis y Myrceugenia exsucca, todas propias de bosques higrófilos intrazonales dependientes de humedad edáfica, se distribuyen en todos los sectores, confirmando la continuidad hidroecológica del Estero El Acacio. Además, el propio Titular reconoce que el rodal sin Naranjillo presenta Luma apiculata, Blepharocalyx cruckshanksii, Myrceugenias y Salix sp., todas especies típicas de suelos húmedos o con anegamiento. Esto demuestra que ese sector mantiene exactamente las mismas condiciones hidrológicas y edáficas que permiten el desarrollo de la comunidad higrófila donde se inserta el Naranjillo, es relevante destacar que según Corvalán et al (2023), Citronella mucronata muestra una gran adaptabilidad a diferentes condiciones hídricas, por lo cual una mayor humedad no explica la presencia o ausencia de la especie.

En síntesis, no existen bases florísticas para separar los rodales en unidades distintas. La evidencia muestra un solo sistema ribereño continuo, donde varían las abundancias y la ausencia de Naranjillo se explica por perturbación y no por un cambio de ecosistema. Lo cual se condice con lo observado en terreno, una formación continua donde el estrato arbóreo dominante es constante (Quillaja saponaria, Peumus boldus, Luma apiculata).

Por otro lado, en relación a la metodología bioestadística utilizada por el Titular para sostener la existencia de "hábitats distintos" CONAF indica que esta presenta una falta de pertinencia conceptual que invalida sus conclusiones, indicando textual "Los métodos aplicados (Bray–Curtis, PCA con transformación de Hellinger, PERMANOVA e IndVal) son herramientas propias de la ecología de comunidades que permiten detectar diferencias en la composición florística actual, sin embargo, no permiten atribuir esas diferencias a la existencia de unidades vegetacionales distintas. En un paisaje intervenido, estos análisis reflejan principalmente el efecto de la perturbación antrópica, generando disimilitudes estadísticas que corresponden a variaciones de estado dentro de un mismo hábitat y no a un recambio ecosistémico. El Titular comete así un error de interpretación al utilizar indicadores basados en abundancias momentáneas para justificar la existencia de "hábitats distintos", desconociendo que la identidad del bosque está definida por atributos estructurales que permanecen constantes en toda el área evaluada. Los resultados de las pruebas de bioestadística realizadas por el titular están basadas principalmente en abundancias, sin considerar o comparar especies dominantes, acorde a la estructura vertical. A lo anterior se suma que el diseño muestral es desbalanceado y presenta un tamaño reducido en el grupo "Naranjillo Oeste" (n = 5), lo que limita la robustez estadística de los análisis y aumenta la probabilidad de obtener patrones poco representativos. Para evaluar adecuadamente la posible existencia de unidades vegetacionales distintas, habría sido necesario un muestreo continuo que cubriera la zona de transición entre sectores "con" y "sin" Naranjillo.

Incluso aceptando la metodología propuesta, los propios resultados no respaldan la existencia de formaciones diferentes. En cuanto a los resultados de diversidad alfa, de acuerdo a los datos y las propias conclusiones del titular, entre "Naranjillo Centro" y "Sin naranjillo" no existen grandes diferencias, presentando riquezas promedio similares no es posible aseverar que exista disimilitud entre ambas formaciones.

Respecto a los resultados de la diversidad beta se muestran una alta disimilitud entre las asociaciones y también presentan una alta disimilitud dentro de sus asociaciones. Es decir las mismas formaciones dentro de estos rodales establecidos por el titular son disímiles. Por lo tanto, no es posible determinar diferencias entre los rodales, considerando que entre las parcelas presentadas para el rodal "sin naranjillo", presenta mediciones muy similares a las presentes en la asociación "Naranjillo centro", en los 2, 5, 6, 9, 12 y 13. Asimismo, el valor elevado de Bray–Curtis (0,815) entre Naranjillo centro-Sin Naranjillo, se explica por la alta abundancia de Rubus ulmifolius y no por un recambio florístico propio de ecosistemas distintos.

En el PCA, las parcelas se ordenan únicamente según la variación en las abundancias relativas de las especies. Así, si un sector presenta mayor intervención y, en consecuencia, una mayor abundancia de Rubus ulmifolius, el análisis separará visualmente ambos grupos en el gráfico, incluso cuando pertenecen al mismo hábitat. En este caso, la separación observada refleja diferencias en abundancias asociadas a distintos niveles de perturbación, sumada a la heterogeneidad propia de la formación, y no un recambio florístico que permita interpretar la existencia de hábitats distintos.

El PERMANOVA detecta diferencias estadísticas en la composición de especies entre grupos, pero este resultado no implica necesariamente la existencia de hábitats distintos. En este caso, el análisis está condicionado por dos fuentes clave de sesgo: (i) el fuerte desbalance del diseño muestral, con un tamaño muy reducido en "Naranjillo Oeste" y, además, la ausencia completa de muestreo en un tramo de aproximadamente 400 metros asociado a la zona de transición entre "Naranjillo Centro" y el sector "Sin Naranjillo" lo que genera un vacío de datos justamente donde debería evaluarse la continuidad del bosque; y (ii) la presencia de especies altamente dominantes en sectores más perturbados, como Rubus ulmifolius, que generan contrastes en abundancia suficientes para producir significancia estadística aun dentro del mismo tipo de bosque. Bajo estas condiciones, el PERMANOVA refleja diferencias en la composición actual vinculadas a niveles de intervención y no un recambio florístico que permita sostener la existencia de unidades vegetacionales distintas ni de un límite ecológico real entre sectores.

Finalmente, el análisis IndVal identifica a Aristotelia chilensis como especie indicadora del sector, resultado que es coherente con un estado sucesional temprano dentro del mismo bosque higrófilo, y no con la presencia de un tipo de hábitat distinto.

Por lo tanto, como no es posible determinar que efectivamente las asociaciones determinadas por el titular corresponden a formaciones diferentes, las pruebas siguientes pierden fuerza y validez.

Respecto al análisis de las variables abióticas medidas por el titular, también para demostrar que las formaciones vegetacionales de bosque nativo donde se encuentran los naranjillos comparadas con aquella zona de bosque nativo donde se requiere corta por parte del proyecto, CONAF indica que "….no es posible validar los datos, tal como se mencionó por parte de la Corporación en la reunión de Lobby 1944925 sostenida con el SEA y el titular, con fecha 12 de septiembre de 2025, existen diversas condiciones dentro de una formación, tales como zonas cubiertas totalmente, y áreas más abiertas como claros o situaciones de borde, en la cuales es normal que difieran estos parámetros, por lo cual estas mediciones no permiten delimitar formaciones, menos su continuidad. Por lo tanto, dado que con la información proporcionada no es posible ubicar donde se realizaron las mediciones y si estas corresponden a situaciones similares y comparables, en cuanto a su temporalidad y momento de medición que permitan evaluar correctamente las mediciones, estos datos no aportan datos relevantes al análisis a juicio de esta Corporación.

En línea con lo anterior, en los datos y gráficos presentados por el titular para las diferentes variables medidas, temperatura del suelo, Capacidad de intercambio catiónico, humedad del suelo, temperatura ambiental, humedad ambiental e iluminancia, para los rodales determinados por el titular como "Naranjillo centro" y "Sin naranjillo", dadas las barras de error, no es posible observar diferencias significativas en la gran mayoría de las variables.

En conformidad con todos los antecedentes antes expuestos, esta Corporación concluye que la formación en cuestión corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación, debido a la presencia de Citronella mucronata, la cual se encuentra en categoría Vulnerable (VU). Por lo cual, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente dada la intervención y alteración de hábitat que genera la plataforma del aerogenerador AE-27, el área de intervención asociada en específico del área de acopio 27 permanente, la red eléctrica de media tensión 33kV y el camino que une el aerogenerador AE-21 a los aerogeneradores AE-25, AE-26 y AE-27. También, la red eléctrica de media tensión 33kV y el camino que une el aerogenerador AE-21 al aerogenerador AE-20. Así como la intervención y alteración por parte del área de intervención asociada al camino que une los aerogeneradores AE-23 y AE-24."

Así, con todo, la Dirección Regional del SEA concluye que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de más de 360 individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo del centro sur de Chile.

La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie Citronella mucronata , lo que podría poner en riesgo la continuidad de la especie, sino todas las relaciones ecosistémicas del bosque, ya que este componente interactúa con otros, como la fauna, produciéndose un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo.

En consecuencia, no es posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo ni a nivel ecosistémico. Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.

Observación:
Considerando la cercanía de un vertedero interregional y su futura ampliación ¿Cuáles han sido las medidas que ha adoptado la empresa para coexistir con este proyecto, considerando el posible daño sinérgico de los mismos? ¿Cómo ha medido las posibles afectaciones a receptores humanos el titular respecto a los aerogeneradores más cercanos al vertedero?
Cuantificando la cantidad de proyectos de distinta índole que se emplazan en los sectores rurales donde se emplazará el proyecto (Fabrica de Pellet, Relleno Sanitario, Parque Fotovoltaico, planteles de ganado, etc.), ¿Cómo aborda el titular el efecto sinérgico del proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y considerando que las preguntas son similares y se refieren a la sinergia del proyecto con otros proyectos en el territorio; y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
En cuanto a la sinergia se indica que en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de evaluación de impactos del Proyecto. La metodología de evaluación de impactos propuesta considera la evaluación de la magnitud del impacto, tal como se observa a continuación:

MI: Ci×P×(3×In+2×Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+Pr)

Donde los índices considerados son los siguientes: Ci: Carácter del impacto.

P: Probabilidad del impacto. In: Intensidad del impacto. Ex: Extensión del impacto. Mo: Momento del impacto. Du: Persistencia y duración.

Rv: Reversibilidad del impacto. Re: Recuperabilidad del impacto. Si: Sinergia del Impacto.

Pr: Periodicidad del Impacto.

Como se observa, la sinergia es un índice que ha sido evaluado para jerarquizar los impactos del Proyecto y se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Este índice contempla también la posible interacción sinérgica negativa de la magnitud del impacto con los efectos esperados del cambio climático.

En consideración a lo anterior, el Proyecto evaluó los siguientes impactos, analizando para cada uno de ellos si habría o no sinergia con otros proyectos, fueran estos eólicos o no.

Ahora bien, respecto del ruido, se destaca que existe el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022), el que señala que para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se debe tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a),del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población. Se deben considerar aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental.

Por su parte, para la evaluación de ruido ambiental generado por un conjunto de proyectos, se utiliza el concepto de "impacto acumulativo", esto considerando que el ruido es aditivo en sí mismo, es decir, que la suma de los impactos por ruido no genera nuevos efectos y el impacto final tiene las mismas características que el impacto que le dio origen. (SEA, 2022).

Debido al impacto acumulativo del ruido, se presenta la siguiente tabla para comprender como es que se realiza la sumatoria de niveles de ruido, de acuerdo con la diferencia de los niveles de 2 fuentes. Así, por ejemplo, una fuente con nivel de ruido 60 dB(A) y otra con un nivel de ruido de 54 dB(A), en conjunto generan un nivel de 61 dB(A), correspondiendo a un incremento de 1 dB(A) en el nivel más alto, debido a la diferencia de 6 dB(A) entre ambas fuentes. De la misma forma, si una fuente se encuentra 10 dB(A) por debajo de otra, en operación conjunta, el nivel de ruido que prevalece es el de la fuente de mayor emisión.

De esta manera si el proyecto en evaluación se encuentra 10 dB(A) o más por debajo de la emisión de la suma de los demás proyectos, se podrá establecer que no existe contribución del proyecto a los niveles de ruido en operación sinérgica, descartándose la generación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población.

Adicionalmente, para esta evaluación se consideró la Ley 7/2010, del 18 de noviembre de 2010, de Protección contra la Contaminación Acústica de Aragón, establece entre otros elementos, los objetivos de calidad acústica tanto para áreas urbanizadas como para zonas tranquilas y campo abierto, así como los descriptores y las metodologías de evaluación que deben utilizarse.

No obstante, esta regulación está orientada específicamente a la comunidad de Aragón, es posible utilizarla para evaluar el efecto sinérgico de las emisiones de ruido en proyectos de infraestructura de transporte, maquinaria y equipos, obras de construcción, actividades industriales, comerciales y de servicios, e incluso, actividades deportivo-recreativas y de ocio, lo que debe ser debidamente justificado por el proponente durante el proceso de evaluación.

Para ello deberá, en el contexto la evaluación sinérgica, contemplar los índices de valoración de ruido establecidos por la regulación (Ld, Le y Ln), según corresponda.

De esta forma, los objetivos de calidad acústica para ruido propuestos se resumen en la siguiente Tabla.

Tipo de área acústica		Índices de ruido[4] dB(A)		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

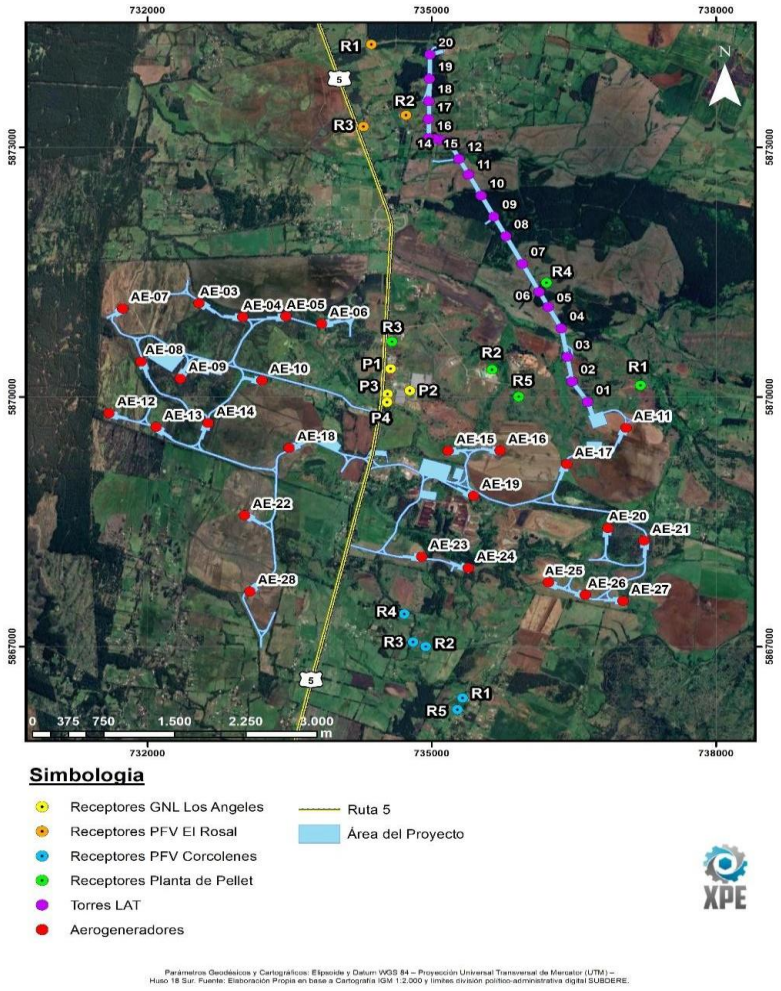
Cabe destacar que esta normativa establece como objetivo de calidad acústica aplicable a zonas tranquilas y en campo abierto, mantener los niveles sonoros por debajo de los índices de inmisión de ruido detallados en la Tabla precedente, disminuido en 5 decibeles, con la finalidad de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

Entonces, considerando lo señalado por el documento técnico “Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población” (SEA, 2022), se procedió a realizar la revisión de proyectos aledaños construidos o con RCA favorable, teniendo como resultado 5 proyectos en los alrededores del Parque Eólico el Rosal con potencial efecto sinérgico:

Se consideró la información presente en el SEIA para cada uno de los proyectos, con tal de verificar los potenciales receptores compartidos y de esta manera poder evaluar el posible efecto sinérgico en cada uno de ellos debido a la operación de los proyectos. Los receptores evaluados corresponden a los receptores considerados en los proyectos señalados, los cuales podrían verse afectados por el aporte energético de la operación del parque eólico, considerando esta, la situación más desfavorable para la evaluación del efecto sinérgico.

Los receptores de cada Proyecto se presentan en la siguiente Figura:

Figura. Receptores efecto sinérgico ruido proyectos con RCA



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

A continuación, se presenta la evaluación de efectos sinérgicos para cada uno de los Proyectos mencionados.

Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Ampliación Planta GE [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
E1	41	33	8	0,6	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P1	40	34	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P2	40	40	0	3,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
P3	40	37	3	1,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.
De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Ampliación Planta de Generación Eléctrica a Base de GNL – Los Ángeles ", se produce efecto sinérgico en los receptores del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico los Corcolenes

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico Los Corcolenes.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PF Los Corcolenes [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	35	17	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	38	31	7	0,8	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	38	25	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	41	18	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	35	15	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico Los Corcolenes ", se produce efecto sinérgico en el receptor R2 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Parque Fotovoltaico El Rosal

Tabla 15. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Parque Fotovoltaico El Rosal

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado PFV El Rosal [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	27	48	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple

R2	30	39	9	0,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	32	42	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Parque Fotovoltaico El Rosal ", se produce efecto sinérgico en los receptores R2 y R3 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Tabla. Evaluación de contribución de ruido según el D.T. para el proyecto Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda.

Receptor del proyecto	Nivel proyectado Parque Eólico El Rosal [dB(A)]	Nivel proyectado Planta de Pellet [dB(A)]	Diferencia aritmética entre el nivel proyectado y el menor ruido de fondo [dB(A)]	Nivel de ruido a agregar [dB(A)]	¿Existe efecto sinérgico?	Límite de ruido [dB(A)]	Evaluación
R1	41	42	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R2	39	49	10	0,4	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R3	40	39	1	2,5	Existe efecto sinérgico	60	Cumple
R4	34	45	>10	0	No existe efecto sinérgico	60	Cumple
R5	41	47	6	1,0	Existe efecto sinérgico	60	Cumple

Fuente: Anexo 4.15.1 de la Adenda, Estudio de Ruido en Humanos.

De acuerdo con el documento técnico y la información contenida en el estudio de "Planta de Pellet de madera ECOINDEF Ltda. ", se produce efecto sinérgico en los receptores R1, R2, R3 y R5 del proyecto, sin embargo, de acuerdo con la evaluación presentada en el documento técnico "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación del efecto sinérgico asociado a impactos por ruido sobre la salud de la población" (SEA, 2022). El cuál se extrae del "Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón", los receptores evaluados no deben superar los 60 dB(A), siendo considerados como "Sectores con predominio de suelo residencial" y considerando mantener 5 dB(A) por debajo del límite establecido (65 dBA), por lo tanto, se puede concluir que, si bien existe efecto sinérgico, este no supera los máximos permisibles y por lo tanto el impacto no es significativo.

Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV

De acuerdo con la información presente en la ADENDA[56] del proyecto "Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV", se señala lo siguiente:

"2. El titular deberá incluir una modelación de emisiones de ruido para las etapas de operación y cierre o abandono del proyecto, cuyos resultados y análisis deberán ser incorporados a la justificación al literal b) del artículo 5 del RSEIA.

R: De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 20 del literal I de esta adenda, el Proyecto no considera y no requiere de y transformadores, fuentes de generación habitual de ruido en S/E. Al tratarse de una S/E seccionadora no requiere de estos equipos u otros que emitan ruido durante la etapa de operación. Lo anterior

[56] Obtenida de https://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2142592471

sumado a que será operada en forma remota y que las mantenciones se realizarán dos veces al año, un día cada uno, en esta etapa no se generarán ruido producto de obras o actividades, razón por la que no existe riesgo para los recursos renovables que existen en el área de influencia del Proyecto."
Por ende, se puede desestimar la evaluación del efecto sinérgico con los receptores del proyecto Subestación Seccionadora El Rosal 220 kV debido a que no hay información respecto a ruido.

Finalmente, respecto de lo observado, hacer presente que mediante OFICIO CP N°27436 / 2025 de fecha 18 de diciembre de 2025 la SEREMI de Salud de la región del Biobío, señalad respecto al ruido y en particular al cumplimiento del DS N°38/2011 del MMA, que "*El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva. En la fase de operación, no se ha evaluado la condición más desfavorable con todos los aerogeneradores funcionando a su máxima capacidad de generación toda vez que se mantiene la restricción de operación del AG21 en todos los modos operacionales evaluados, según lo presentado en la tabla 9 de la Adenda Excepcional. Bajo las condiciones actuales no es posible aceptar el monitoreo propuesto ya que hay condiciones operacionales que todavía no se encuentran resueltas".*

Observación:
Considerando la presencia de ríos y cuerpos de agua como la laguna ''verde'' que no fueron considerados por el titular, ¿Cómo se hará cargo el titular de actualizar la información recogida respecto a este punto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Al respecto se indica que en el contexto de la Adenda, se realizó una actualización de Línea de Base de Hidrología (Anexo 4.4 de la Adenda Complementaria) donde, para la descripción del sistema hidrológico a nivel regional se revisaron los documentos "Diagnostico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad- Cuenca del Biobío" realizado el 2004 por los Consultores en Ingeniería CADE-IDEPE para la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerios de Obras Públicas (MOP), y para identificar la red hidrográfica natural y artificial, a nivel local, se realizó un análisis e interpretación de imágenes satelitales obtenidas mediante el software "Google Earth Pro", así como también la utilización de fuentes oficiales: Instituto Geográfico Militar IGM G-017 "LOS ÁNGELES", escala 1:50.000 y cartas IGM 1:25.000. Además, se realizaron actividades de terreno en el mes de enero del 2022 y Julio de 2024, diciembre de 2024 y enero y febrero de 2025, en el que se registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto.

Adicional a lo anterior, para complementar los resultados e identificar cuerpos de agua, se utilizó la información disponible a través de la Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, el Inventario de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente, y la campaña de Terreno de Fauna primavera 2023 y primavera 2024 del presente Proyecto.

En este punto es preciso señalar que en el área del proyecto no hay humedales declarados como tal bajo la Ley N°21.202 del Ministerio del Medio Ambiente.

A continuación, se presenta un listado con los nombres de los cauces identificados en la red hidrográfica del área de influencia del Proyecto, a que tipo de cauce corresponde, y el o los aerogeneradores más cercanos:

Tabla. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto.

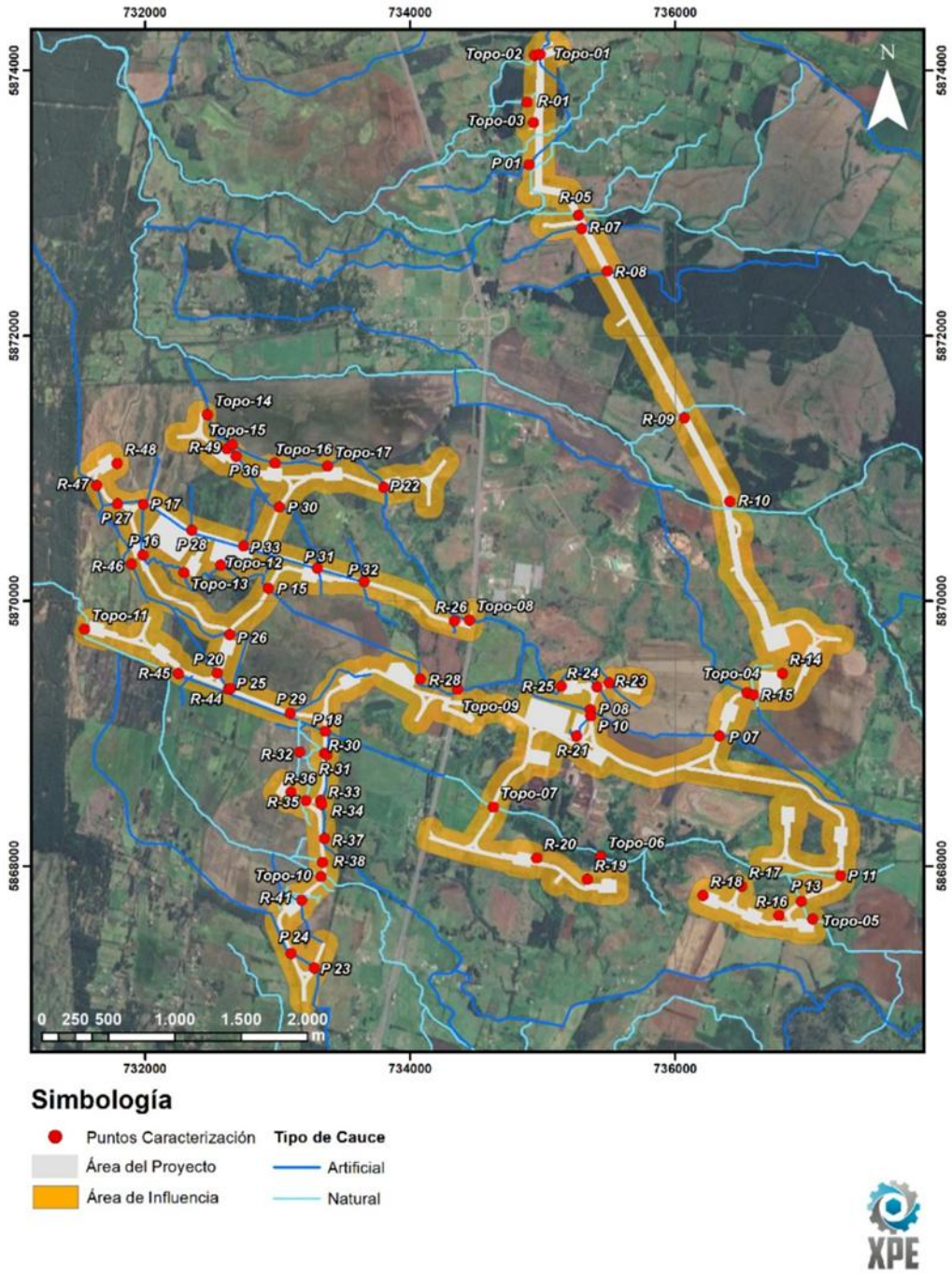
Nombre del Cauce	Tipo de Cauce Natural/Artificial	Aerogenerador más cercano
Canal 02	Artificial	AE-07
Canal 03	Artificial	AE-10
Canal 05	Artificial	AE-17
Canal 08	Artificial	AE-15
Canal 09	Artificial	AE-16
Canal 10	Artificial	AE-13
Canal El Acacio	Artificial	AE-22
Canal El Sauce 1	Artificial	AE-06
Canal La Troya	Artificial	AE-06
Canal Santa Teresa de Guaqui	Artificial	AE-08
Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	Artificial	AE-06
Canal subderivado el Acacio	Artificial	AE-06
Cauce Natural 03	Natural	AE-27
Cauce Natural 09	Natural	AE-06
Cauce Natural 16	Natural	AE-06
Cauce Natural 20	Natural	AE-11
CD 1	Artificial	AE-14
CD 10	Artificial	AE-22
CD 19	Artificial	AE-22
CD 2	Artificial	AE-14
CD 24	Artificial	AE-28
CD 27	Artificial	AE-03
CD 3	Artificial	AE-08
CD 4	Artificial	AE-09
CD 5	Artificial	AE-18
CD 6	Artificial	AE-10
CD 7	Artificial	AE-10
CD 8	Artificial	AE-04
CD 9	Artificial	AE-28

Nombre del Cauce	Tipo de Cauce Natural/Artificial	Aerogenerador más cercano
Derivado Santa Teresa de Guaqui	Artificial	AE-19
Derivado Zuñiga Vasquez	Artificial	AE-28
Estero Bollontué	Natural	AE-03
Estero el Acacio	Natural	AE-24
Estero Huingan	Natural	AE-06
Estero La Mula	Natural	AE-12
Estero Las Pozas	Natural	AE-06

Fuente: XPE Consult.

En la siguiente figura se muestra la red hidrográfica en relación con el área del proyecto:

Figura. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto



Parámetros Geodésicos y Cartográficos: Elipsoide y Datum WGS 84 – Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) – Huso 18 Sur. Fuente: Elaboración Propia en base a Cartografía IGM 1:2.000 y límites división político-administrativa digital SUBDERE.

Fuente: XPE Consult.

De esta manera, es posible establecer que en el área de influencia del Proyecto no hay ríos, ya que los cauces naturales identificados corresponden a esteros. Respecto a la Laguna Verde, tal como se muestra en la figura anterior, este corresponde a un sector o localidad que forma parte del área de influencia del medio humano y no a una laguna como tal.

Observación:
Luego de observar en la temporada correcta de migración y respecto a las consecuencias probadas que tienen las torres sobre la migración de las aves, ¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves ‘’Picurios’’(*Podilymbus podiceps*)?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
De acuerdo a la “Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos” (SAG, 2015), Picurio (*Podilymbus podiceps*) pertenece a una de las familias más susceptibles a colisión con aerogeneradores, en relación a los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, no se registró la presencia de Picurio (*P. podiceps*), por lo que, no se espera una afectación del Proyecto frente a esta especie.
Por otro lado, respecto a los impactos de la avifauna por colisión y electrocución, estos impactos, resultaron ser no significativos.
Sin embargo, pese a la no presencia registrada en las campañas de terreno en la elaboración del EIA y sus Adendas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la “Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos” (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la “Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos” (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**

Observación:
Luego de observar en la temporada correcta de migración y respecto a las consecuencias probadas que tienen las torres sobre la migración de las aves, ¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves Hualas *(Podiceps major*).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si bien, de acuerdo a la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestre y Murciélagos" (SAG, 2015), Huala (*Podiceps major*) pertenece a una de las familias más susceptibles a colisión con aerogeneradores, en relación a los resultados, y en base a todas las campañas de terreno a la fecha, no se registró la presencia de Huala (*P. major*), por lo que, no se espera una afectación del Proyecto frente a esta especie.

Por otro lado, respecto a los impactos de la avifauna por colisión y electrocución, estos impactos, resultaron ser no significativos.
Sin embargo, pese a la no presencia registrada en las campañas de terreno en la elaboración del EIA y sus Adendas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.

Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma

Observación:
Luego de observar en la temporada correcta de migración y respecto a las consecuencias probadas que tienen las torres sobre la migración de las aves, ¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves ''Dormilonas'' (*Muscisaxicola maclovianus*)?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a las campañas de fauna aviar efectuadas por el titular no se identificó esta especies en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, pese a la no presencia registrada en las campañas de terreno en la elaboración del EIA y sus Adendas, el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto., basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de

Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Cuantificar las colisiones y/o muerte por barotrauma por especie de quirópteros.
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Realizar un monitoreo estacional de la actividad de especies de quirópteros.

Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma

Observación:

Luego de observar en la temporada correcta de migración y respecto a las consecuencias probadas que tienen las torres sobre la migración de las aves, ¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves ''Churretes'' (*Cinclodes patagonicus*)?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Esta especie fue catastrada en las campañas estacionales de aves durante los 3 años de monitoreos efectuados en aves. En este contexto, si bien se identificaron impactos sobre las especies de avifauna, estos resultaron No significativos. En base a los análisis realizados, detallados en el **Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional**, el impacto **CO-FAU-01 Pérdida de hábitat de fauna silvestre** se califica como un impacto **Negativo no Significativo (Medio Bajo),** impacto **OP-FAU-01 Pérdida de Fauna por Colisión de aves con aerogeneradores** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Medio Bajo), y el impacto **OP-FAU-03 Pérdida de Fauna por Colisión-electrocución de avifauna con Línea de Transmisión Eléctrica** se califica como un impacto Negativo No Significativo (Bajo).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. Además, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre Churrete (*C. patagonicus*), Loica (*L. loyca*), Tenca (*M. thenca*), Tiuque (*M. chimango*), Pato jergón grande (*A. georgica*), Pato jergón chico (*A. flavirostris*), Pidén (*P. sanguinolentus*), Diucón (*X. pyrope*), Lechuza (*T. alba*) y Tordo (*C. curaeus*). Tampoco se espera que el Proyecto genere efectos sobre Dormilona tontita (*Muscisaxicola macloviana*), Tagua común (*Fulica armillata*) o Siete colores (*T. rubrigastra*), ya que no fueron registradas en ninguna campaña.

No obstante lo anterior, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, , basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).

- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Observación:

¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las Loicas
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves Tencas?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves Taguas?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves Tiuques?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre los Jergones?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las Pidenes?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las Diucones?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las Lechuzas?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves "siete colores"?
¿Cómo se hará responsable el titular de las afectaciones sobre las aves "Tordos"

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para fauna silvestre, se debe mencionar en primer lugar que, dentro de la metodología descrita en la Línea de base de vertebrados terrestres, específicamente en el **Anexo 3.11 del EIA**, se considera la descripción de las especies potenciales a registrar en el Área de Influencia del Proyecto **(Apéndice A11-1)**. Esta variable permite evaluar el diseño de muestreo, determinar el área de influencia y los esfuerzos de muestreo a desarrollar durante el levantamiento de información. De esta forma, en el Anexo 3.11 del EIA se consideró lo siguiente:

"Durante la ejecución de la caracterización de esta componente se realizó en gabinete una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar las especies potenciales del área y así maximizar los esfuerzos de terreno considerando sus categorías de conservación y origen biogeográfico. En primer lugar, se revisaron libros de fauna silvestre de Chile, haciendo hincapié en las especies que han sido observadas en la Región del Biobío, utilizando como referencia las siguientes fuentes bibliográficas:

- Lobos G, Vidal M, Correa C, Labra A, Díaz – Páez H, Charrier A, Rabanal F, Díaz S & Tala C (2013). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago, Chile.
- Demangel D. (2016). Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. Santiago, Chile.
- Mella y Peñaloza (2017). Guía De Campo Reptiles De Chile, tomo uno, Zona Central. Autoedición. Santiago, Chile.
- Martínez-Piña D. E, González-Cifuentes G. E. (2017). Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile.
- Couve E, Vidal C. F, & Ruiz J. (2016). Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. FS Editorial, Punta Arenas.
- Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx.

En segundo lugar, se revisaron Estudios y/o Declaraciones de Impacto Ambiental de Proyectos Energéticos con resolución de calificación ambiental (RCA) aprobada o en calificación desde el 2018, y que se encuentran ubicados en un radio de 3 km aproximadamente como máximo en el área del Proyecto. Los Proyectos identificados y revisados fueron:

- *LTE Los Ángeles Sur-Duqueco (LASD)*
- Nueva Subestación Los Varones 220/66 kV (NSLV)
- Ampliación en S/E El Avellano (AEA)

- Avel Solar (AS)
- Modificación Avel Solar (MAS)
- Parque Fotovoltaico Corcolenes (PFC)
- Parque Fotovoltaico El Rosal (PER)
- Lateral Charrúa 2 (LC)
- Parque Fotovoltaico Maquehue (PFM)
- Parque Fotovoltaico Miño (PFÑ)
- Parque Fotovoltaico María Dolores (PFMD)
- Parque Fotovoltaico Alcázar Solar (PFAS)
- *Duqueco Solar (DS)*
- El Olivar Solar (EOS)

En base a estos resultados, se obtuvo un total de 107 especies potenciales, de las cuales 80 son aves, y encontrando a todas las especies consultadas excepto a Siete colores (*Tachuris rubrigastra*).

En resumen, el Titular realizó 6 campañas de tránsito aéreo estacionales, registrando al 88,8% de la avifauna potencial, identificando alturas y direcciones de vuelo, comportamientos, abundancias y frecuencias, siguiendo los lineamientos establecidos por la autoridad, y permitiendo abarcar lo solicitado, cuyos detalles se encuentran en el **Anexo 4.4 de la Adenda**. Además, no se espera que el Proyecto genere efectos significativos sobre Churrete (*C. patagonicus*), Loica (*L. loyca*), Tenca (*M. thenca*), Tiuque (*M. chimango*), Pato jergón grande (*A. georgica*), Pato jergón chico (*A. flavirostris*), Pidén (*P. sanguinolentus*), Diucón (*X. pyrope*), Lechuza (*T. alba*) y Tordo (*C. curaeus*). Tampoco se espera que el Proyecto genere efectos sobre Dormilona tontita (*Muscisaxicola macloviana*), Tagua común (*Fulica armillata*) o Siete colores (*T. rubrigastra*), ya que no fueron registradas en ninguna campaña.

No obstante lo anterior, voluntariamente el Titular propone Compromisos Ambientales Voluntarios (CAVs), (**Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional**) relacionado a la prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión (CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión), y Planes de Monitoreo de Aves (CAV-03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora Aves) además de Quirópteros (CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora-Quirópteros), tendiente a entregar información relevante y oportuna para la toma de decisiones para disminuir posibles efectos adversos en la etapa de operación del Proyecto, , basado en las indicaciones de la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015). Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Cuantificar las colisiones de aves por especie, con énfasis en especies pertenecientes a familias sensibles a colisión/electrocución según lo indicado en la "Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos" (SAG 2015).
- Identificar los aerogeneradores que presentan mayor número de casos de colisiones de aves y quirópteros.
- Realizar un monitoreo estacional de abundancia de especies de aves.
- Estudio de tránsito aéreo y comportamiento de vuelo de aves, el que se realizará de forma estacional.

Los detalles de estos CAVs se encuentran en el **Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional.**

Observación: Respecto especialmente a la especie de árbol nativo ''naranjillo'' presente en el territorio considerado por el titular, ¿cómo se hará cargo la empresa de las posibles afectaciones a esta especie?, ¿cuáles serán las medidas de mitigación a los árboles afectados? ¿de qué forma o mediante qué instrumentos se hará el reconocimiento y censo de estas especies?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En atención a lo indicado respecto a la posible afectación a la especie *Citronella mucronata* (Naranjillo), el Titular señala que el Proyecto Parque Eólico El Rosal ha abordado esta materia considerando tanto los criterios establecidos en la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, su Reglamento (D.S. N°93/2008 del Ministerio de Agricultura), como también lo indicado en la Guía para Solicitud de Excepcionalidad del Artículo 19 de la Ley N°20.283 (CONAF, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la Ley protege a los individuos de especies vegetales nativas clasificadas en categoría de conservación y sus respectivos hábitats, definiendo que sólo excepcionalmente —y mediante autorización de CONAF— puede permitirse su alteración. En este contexto, el análisis del Proyecto se centró en determinar si las obras, partes o acciones podrían alterar el hábitat de individuos de naranjillo, lo que constituye el criterio esencial de aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°150 (Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley Nº 19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat).

Para analizar la afectación de la especie indicada y del bosque nativo de preservación, el Titular ha realizado una serie de campañas en terreno que han permitido levantar información respecto a la fisionomía, composición y estructura de formaciones vegetales, además de identificar la presencia de ejemplares de Naranjillo en su interior. Como resultado de las campañas de microrruteo ejecutadas en el área del Proyecto Parque Eólico el Rosal y su entorno, se han detectado un total de 366 individuos de Naranjillo.

En atención a estos hallazgos, y con una finalidad preventiva, para efectos de que ningún ejemplar de Naranjillo y tampoco ninguna unidad boscosa nativa con presencia de naranjillo se encuentre al interior del Área de Influencia del Proyecto, es que el Titular realizó un ajuste a su proyecto, desplazando la ubicación de los aerogeneradores: AE-24 y AE-23.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación: Respecto al área de afectación señalada por el titular y considerando una subestimación de la real intervención del parque, ¿Qué medida tomará el titular para medir adecuadamente el territorio afectado por el parque?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Se informa que el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto ha considerado la extensión total del área intervenida por el parque eólico, asegurando una caracterización y evaluación lo más completa posible del territorio afectado, en conformidad con la normativa vigente. Además, dada las observaciones planteadas por la autoridad en los diferentes ICSARAs, se robustecieron los estudios y se complementaron las líneas de base, lo que permitió obtener información más profunda y ajustada a la realidad local. Con esto, se revisó y actualizó el Capítulo 4 del EIA (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), dedicado a la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, asegurando así una valoración más precisa de los impactos. De esta manera, cualquier subestimación inicial del área afectada ha sido rectificada y considerada adecuadamente en la última Adenda (Adenda Excepcional). A continuación, se detalla el proceso seguido para asegurar una medición y evaluación adecuada del territorio:

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se llevó a cabo de acuerdo al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DS 40/2012). Todos los contenidos e información mínima necesarios para describir y caracterizar el territorio donde se pretende desarrollar el proyecto fueron considerados, cumpliendo así con lo requerido por la normativa ambiental vigente. Sin embargo, con el fin de robustecer la información en contexto de la Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional, el titular ha complementado los siguientes estudios conforme fue solicitado por la autoridad de acuerdo con los organismos competentes en cada materia, los que son posibles de encontrar en el expediente electrónico del Proyecto:
https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=normal&id_expediente=2159460415

Levantamiento de información en terreno Adenda, Adenda Complementaria y Adenda Excepcional

Componente	Campaña de terreno	Objetivo
Suelo	30 de octubre al 2 de noviembre de 2023 20 y 21 de noviembre de 2024 12 al 15 de agosto 2025	Complementar la caracterización del componente suelo del área de influencia del Proyecto, en función de la "Pauta para Estudio de Suelos" y la Guía "Descripción de los Componentes Suelo, Flora y Fauna de Ecosistemas Terrestres en el SEIA" del SEA
Caracterización de Cuerpos de Agua y Poblaciones de Anfibios Parque Eólico El Rosal	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar muestreo de anfibios y roedores acuáticos en los cuerpos de agua presentes en el área de influencia
Tránsito aéreo (aves)	16 al 21 de octubre de 2023	Complementar los antecedentes presentados en el EIA respecto de determinó la ubicación de esos puntos de muestreo y rutas de vuelo.
Ecosistemas acuáticos continentales	8 y 9 de febrero de 2024	Caracterización ambiental complementaria y caracterización del área de relocalización de ictiofauna
Arqueología	29 y 30 de octubre de 2023	Caracterización ambiental complementaria del patrimonio cultural del Proyecto
Paisaje y turismo	25 al 31 de octubre de 2023	Verificar en terreno y si en necesario

	01 al 03 de enero de 2024	corregir o levantar información complementaria, respecto del estudio de línea base presentado en el EIA
Medio Humano	30 de octubre al 3 de noviembre del año 2023	Describir de manera detallada los usos e interacciones sociales, económicas y culturales que los grupos humanos tienen con las partes, obras y acciones del proyecto
	8 al 10 de enero 2024	
	9 y 10 de marzo año 2024	
Estudio antropológico	4 de noviembre 2023	Caracterizar a los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) que habitan el predio denominado El Sauce, pertenecientes a la comunidad indígena de Butalelbún y que a su vez conforman la Asociación Indígena We Antu
	25 al 29 de noviembre 2023	
	8 de diciembre 2023	
Microruteo *Citonella mucronata* e inventario forestal	28 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	Establecer el espacio geográfico y alcances de la formación de BNP, así como también la de individuos de *Citronella mucronata* presentes en el territorio de análisis
	30 de agosto 2023 al 4 de septiembre 2023	
	16 de octubre 2023 al 21 de octubre 2023	
	17 de octubre 2023 al 21 de octubre de 2023	
	17 de abril de 2024 al 19 de abril de 2024	
	24 de abril y 03 de mayo del 2024	
	18 al 21 de noviembre 2024	
	7 al 11 de enero de 2025 y	
	17 al 18 de enero de 2025	
	25 al 31 de agosto de 2025	
Quirópteros	05 y 08 de noviembre 2023	Obtener la información necesaria para determinar la diversidad, actividad estandarizada y uso de hábitat de las especies presentes, y estimar las áreas más susceptibles de producir impactos
Hidrología	17 y 18 de Julio 2024	Verificación de los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto
	10 al 13 de diciembre de 2025	
	7 de enero al 9 de febrero de 2025	Topobatimetría de cauces
Paleontología	4 de Julio 2024	Verificación de potencial fosilífero
Ruido	17 al 20 de febrero de 2025	Verificación y registro de receptores
Geofísica	4 al 9 de enero de 2025	Determinar y caracterizar la presencia de napa subterránea
Fauna	25 al 29 de noviembre 2024	Caracterización de área de relocalización de anfibios

Fuente: XPE Consult.

A partir de la nueva información proporcionada en la actualización de estudios y líneas de base, se ha revisado y actualizado el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Anexo 1.2 de esta Adenda Excepcional). Esta actualización incorpora los datos y hallazgos recientes, y se ha llevado a cabo utilizando la metodología establecida en el proyecto. La metodología empleada incluye una evaluación rigurosa de los impactos ambientales potenciales, considerando tanto las nuevas variables identificadas como las condiciones actualizadas del entorno. De este modo, se asegura una valoración más precisa y completa de los impactos significativos y no significativos asociados al proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada, se determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generará un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto cuatro medidas para mitigar el impacto (Anexo 2.8 de la Adenda Complementaria):

- Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual ""Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
- Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
- Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
- Protección de hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes riparianos que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.

Para el resto de los impactos analizados se determinó que estos no corresponden a impactos significativos. No obstante, lo anterior, el titular ha propuesto los siguientes compromisos ambientales que se listan a continuación:

• CAV-01 Mejoramiento de Suelo desde Suelos Clase IV a Clase III, en una superficie equivalente a la superficie de las obras permanentes del Proyecto

• CAV-02 Plan de prevención de afectación de avifauna por colisiones con la Línea de Transmisión

• CAV- 03 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Aves)

• CAV-04 Plan de Monitoreo de Fauna Voladora (Quirópteros)

• CAV-05 Rescate y relocalización de Anfibios (PAS 146)

• CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para grupos humanos del AIMH

• CAV-07 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción
• CAV-08 Aporte local en la cadena de valor
• CAV-09 Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche
• CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto
• CAV-11 Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación
• CAV-12 Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo
• CAV-13 Plan de Coordinación Vial
• CAV-14 Plan de Monitoreo del Efecto Sombra Intermitente (sistema de detención automático)
• CAV-15 Monitoreo de nivel freático
• CAV-16 Mejores prácticas en los procesos potencialmente generadores de vibración
• CAV-17 Monitoreo de ruido en fase de operación-fauna
• CAV-18 Programa de Educación Ambiental
• CAV-19 Plan de Monitoreo de Campos Electromagnéticos
• CAV-20 Monitoreo de Ambientes Relevantes

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
Respecto a los pronunciamientos públicos sobre lo declarado vinculado al valor arqueológico e histórico de ciertos lugares donde se emplazará al proyecto y que no fueron considerados en un primer momento por el titular, ¿Cuáles serán las medidas complementarias que se abordarán para levantar más exhaustivamente la información respecto a estos sitios y lo que en ellos se puede encontrar?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En virtud de lo solicitado los pronunciamientos públicos respecto al componente arqueológico, para complementar la información presentada en el EIA, se realizaron estudios y campañas de terreno adicionales, los cuales han permitido robustecer las líneas de base iniciales asociados al patrimonio cultural. En la siguiente tabla se puede ver el listado de estudios y líneas de base complementadas:

Tabla. Actualización de estudios y líneas de base asociados a patrimonio cultural

Anexo 4 Adenda	**Estudios y Línea de Base**
Anexo 4.6	Línea de Base Complementaria Arqueología
Anexo 4.8	Línea de Base Complementaria Medio Humano
Anexo 4.9	Estudio antropológico
Anexo 4.11	Informe ejecutivo Arqueología

Respecto al componente arqueológico se han llevado a cabo cuatro (4) campañas de inspección visual arqueológica en el área de influencia del Proyecto, evaluando conjuntamente el 98,62% del área total del Proyecto, según se observa en la siguiente tabla:

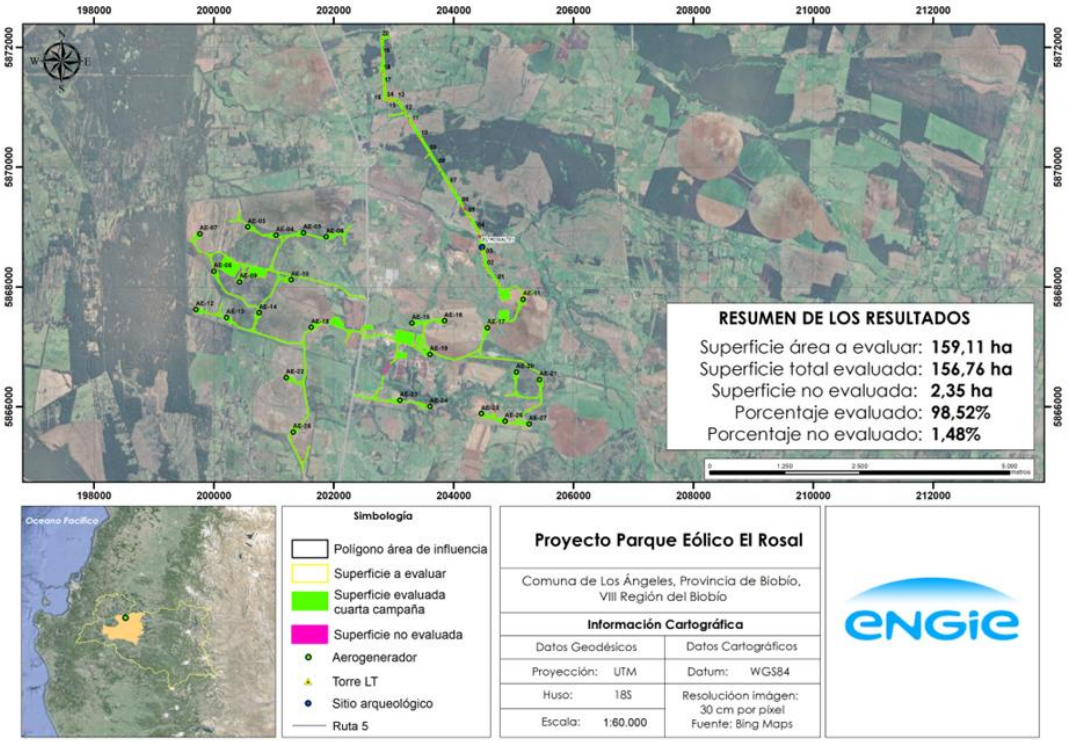
Tabla: Superficie con inspección visual arqueológica.

ID	Superficie inspeccionada
Primera campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	125 hectáreas
Segunda campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	29,8 hectáreas
Tercera campaña (resultados presentados en el estudio de impacto ambiental Anexo 3.13 del EIA)	0,3 hectáreas
Cuarta campaña (resultados en Anexo 4.6 de la Adenda)	13,25 hectáreas

Fuente: Anexo 4.6 Adenda Excepcional.

En la siguiente figura se muestra el área inspeccionada.

Figura: Mapa resumen con los resultados obtenidos tras la inspección visual arqueológica en el AI.



Fuente: Anexo 4.6 Adenda I.

Por lo tanto, se logró prospectar en terreno un 98,52% de toda la superficie del proyecto que corresponde a 159,11 ha. El documento asociado a esta nueva prospección superficial arqueológica se presenta en el Anexo 4.6 de la Adenda.

De acuerdo con los resultados de las actividades de prospección arqueológica presenta en el Anexo 3.13 del EIA y el Anexo 4.6 de la Adenda sobre Línea de Base de Arqueología Complementaria, se detectó sólo 1 sitio arqueológico ubicado entre las torres N°3 y N°4 de la Línea de Transmisión Eléctrica Alta Tensión 1x220kV del Proyecto, denominado El Rosal 01, conformado por 6 fragmentos cerámicos y 1 punta de proyectil de data prehispánica. Al respecto, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) solicitó determinar si este hallazgo presenta o no un depósito cultural mayor que pueda extenderse bajo la superficie y fuera del área de protección del cercado propuesto, y efectuar durante la presente evaluación ambiental, una delimitación subsuperficial mediante una red de pozos de sondeo, que corrobore la ausencia de depósito arqueológico en el área o buffer de protección del hallazgo identificado.

El titular realizó la red de pozos de sondeo solicitada desarrollando una exhaustiva exploración arqueológica del área o buffer de protección del sitio arqueológico El Rosal-01, mediante 8 pozos de control de 0,5 m x 0,5 m. Los pozos fueron emplazados a 20 m de los límites del polígono de dispersión superficial de los materiales, separados por una distancia no mayor a 20 m entre sí. En la tabla siguiente se indican las coordenadas de los pozos considerados.

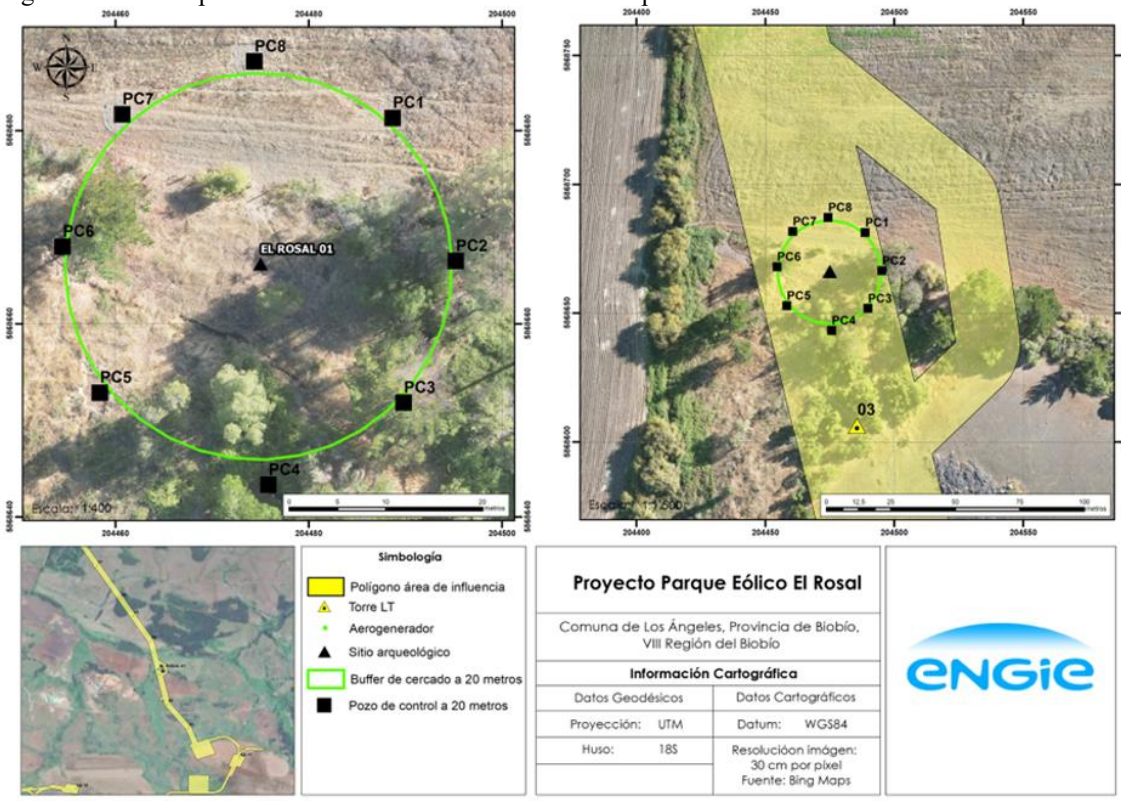
Tabla: Coordenadas de los ocho (8) pozos de control para sondeo en área o buffer de protección sitio arqueológico El Rosal-01.

Número de pozo de control	Ubicación del Pozo de control	Coordenadas UMT 18S	
		Este	**Norte**
Pozo control 1	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,0854	5.868.676,928
Pozo control 2	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.495,1704	5.868.662,842
Pozo control 3	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.489,3676	5.868.648,875
Pozo control 4	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1255	5.868.642,842
Pozo control 5	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.460,9073	5.868.648,682
Pozo control 6	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.455,1255	5.868.662,842
Pozo control 7	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.461,6527	5.868.677,623
Pozo control 8	Pozo a 20 metros del sitio El Rosal-01	204.475,1336	5.868.652,842

Fuente: Anexo 4.6 Adenda I.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de los pozos de sondeo sub superficial.

Figura: Ubicación pozos de sondeo en caracterización subsuperficial.



Fuente: Anexo 4.6 Adenda I.

Como resultado de esta actividad, no se han encontrado evidencias materiales bajo el subsuelo del área o en su buffer de protección. Por lo tanto, la inspección sub-superficial arqueológica mediante 8 pozos de sondeo con control estratigráfico ha determinado el carácter superficial del sitio arqueológico El Rosal-01.

En base a lo indicado anteriormente, se señala que el titular presentó la información solicitada por los organismos públicos con competencia en la materia durante el proceso de evaluación ambiental, específicamente lo solicitado por el Consejo de Monumentos Nacionales, entregando información detalla respecto de la componente arqueológica del área de influencia.

Observación:
En la Declaración inicial realizada por el titular este no contempla las posibles afectaciones que podría tener con la zona turística de los saltos del laja, siendo esta una observación presente en el ICSARA, en ese sentido ¿Qué cambios contemplara el incluir los Saltos del Laja en el proyecto?¿que afectaciones serán medidas por el titular? ¿con que periodicidad? A que distancia de los centros turísticos y emprendimientos que a pesar de su lejanía con ‘’la cascada’’ se sustentan de la economía local que este sector entrega.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
La Guía de valor turístico en el SEIA (SEA, 2017) señala que una zona tiene valor turístico cuando posee valor paisajístico, cultural y patrimonial.

Respecto del río Laja y el atractivo Salto del Laja o ZOIT Saltos del Laja, en el Anexo 4.7 de la Adenda se presenta su cuenca visual y análisis de visibilidad, estableciéndose que desde el atractivo y sus inmediaciones, no se visualizará el Proyecto.

Como se observa en la Figura 70 de la primera Adenda del EIA, la envolvente de las cuencas visuales del proyecto deja afuera a la ZOIT Salto del Laja, porque se localiza a una distancia mayor que 3,5 respecto de las obras; y también deja afuera al atractivo Salto del Laja, porque también se localiza a una distancia mayor a 3,5 km. Pero en el caso del Salto del Laja, más importante que se ubique a una distancia mayor a 3,5 km, es el hecho de que tal como se establece en el acápite 3.6.3 del Estudio Complementario de paisaje y turismo presentado en dicha Adenda, desde el atractivo Salto del Laja no es visible el Proyecto, y por lo tanto no puede ser incluido en el AI porque no cumple con el criterio de intervisibilidad que establece la Guía del SEA (2019). Para aclarar visualmente lo mencionado, en la Figura 71 de la misma adenda donde se presenta la cuenca visual desde el atractivo Saltos del Laja

Respecto de la exposición visual del Proyecto respecto de observadores que se desplacen por Ruta 5, al interior de la ZOIT, se concluye que el Proyecto no es visualizado por aquellos que circulan de sur a norte, pues el Proyecto se presenta a sus espaldas, a una distancia de 2,3 km hacia el sureste para la Línea de transmisión, y 4,5 km al suroeste para el aerogenerador más cercano (AE-03). Respecto de los observadores que circulan de norte a sur dentro de la ZOIT, debido a barreras visuales topográficas, vegetacionales, y de trazado y diseño de Ruta 5; el Proyecto comienza a visualizarse desde el cruce elevado de Q-119 sobre Ruta 5.

El fotomontaje realizado en este punto (PO-E) concluye que las aspas de los dos aerogeneradores más cercanos (AE-06 y AE-03) se visualizarán en franco fondo escénico, pues se ubican a 6,2 y 5,6 km de distancia.

Por lo tanto, a partir del estudio complementario de Paisaje (Anexo 4.7 de la primera Adenda), se concluyó la no visualización de la línea de transmisión, y la escasa visualización de los aerogeneradores en fondo escénico, situación que no constituye impacto significativo.

Observación:
Respecto al Grupo Humano no considerado del pueblo Mapuche ‘’comunidad Butalelbun’’ reconocida en la observación de CONADI y el ICSARA ¿Cuáles serán las medidas de mitigación y participación que tomará el titular con las comunidades indígenas donde se emplazará el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si durante la evaluación un órgano como CONADI identifica la posibilidad de un impacto significativo no reconocido por el Titular, este cuestionamiento se convierte en una observación formal que debe ser respondida y aclarada por el Titular mediante documentación complementaria que sustente técnica y metodológicamente la evaluación original. El Servicio de Evaluación Ambiental, en virtud de sus competencias, revise y fiscaliza esas respuestas antes de emitir una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

En el marco del SEIA, el deber de consultar a pueblos indígenas no surge automáticamente con cualquier impacto, sino que se activa cuando un proyecto genera "susceptibilidad de afectación directa" a los pueblos indígenas, lo cual está asociado a impactos significativos conforme al artículo 11 de la Ley N°19.300 y su Reglamento, y se regula mediante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) establecido en la normativa vigente.

El PCPI está diseñado como un proceso de diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas sobre medidas administrativas susceptibles de afectarlos directamente, como una RCA para un proyecto que genera impactos significativos. Esta consulta se lleva a cabo durante la evaluación del EIA, antes de la emisión de la RCA, cuando se ha reconocido técnicamente que existen impactos ambientales significativos que podrían afectar de manera directa a estos grupos.

Si la resolución de no inclusión de PCPI concluyó que no se acreditó técnicamente la "susceptibilidad de afectación directa" a pueblos indígenas, ello significa que, con base en los antecedentes y la evaluación técnica realizada por el Titular, reafirmada por el SEA, no se configuran en este caso los criterios técnicos que habilitan el inicio de un proceso de consulta indígena en el contexto del SEIA.

Esto no excluye, en términos jurídicos, que en otros casos con impactos ambientales significativos que afecten directamente a pueblos indígenas se deba iniciar una consulta indígena conforme a la normativa (Convenio 169 de la OIT incorporado a la Ley N°19.300 y su reglamento).

En el caso particular del proyecto, para integrar la visión y costumbres de la población indígena, el Titular presentó un Estudio Antropológico (Anexo 4.9 de la Adenda), elaborado bajo los estándares del Artículo 18, letra e.10 del RSEIA.

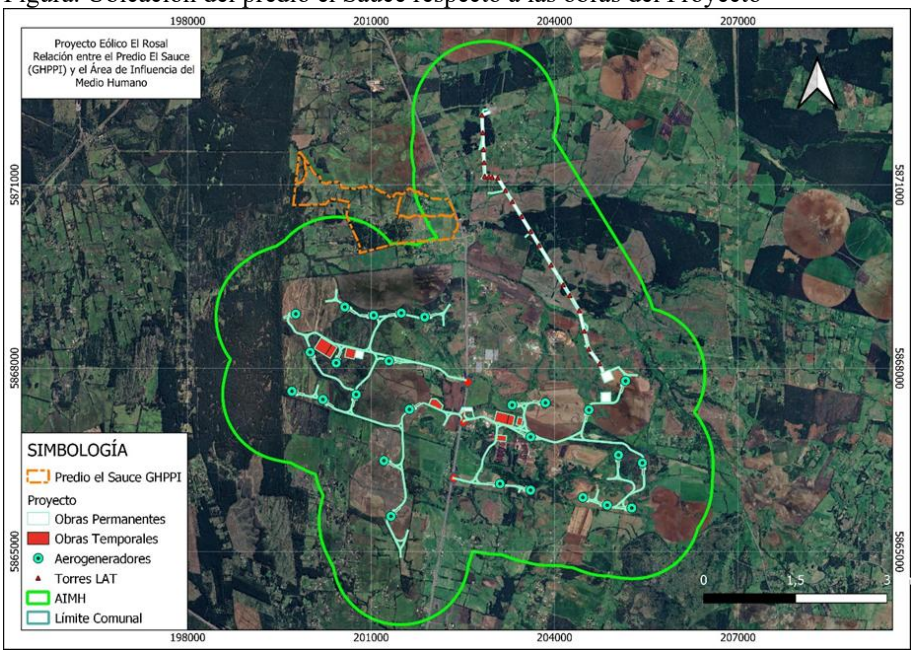
- Se identificó a la Asociación Indígena We Antu, cuyos miembros pertenecen a la Comunidad Indígena de Butalelbún (Alto Biobío) y residen permanentemente en el predio El Sauce, ubicado en la comuna de Los Ángeles. Se recalca que en dicho predio no se ubican obras ni partes del Proyecto.
- La opinión de la comunidad se recogió mediante 9 entrevistas semiestructuradas a adultos y adultos mayores, junto con un registro fotográfico y pautas temáticas que abordaron la historia local, identidad, ritos y uso de recursos naturales.
- Se identificó la instalación de ceremoniales mapuche-pehuenche en el predio El Sauce, destacando el *Wetripantu* y el *Pntevam* (rogativa realizada en noviembre de 2023). Para ello, la comunidad habilitó un campo ceremonial (Trawenuwe) con elementos sagrados como el *Pewen*, *Lleuque* y palenques.
- Los entrevistados describieron la mantención del sistema de vida pehuenche, vinculando el predio El Sauce (invernada) con Butalelbún (veranada) para el pastoreo y recolección estacional.

Análisis de Afectación: La evaluación técnica descarta afectaciones al patrimonio cultural y sitios de significación basándose en los siguientes resguardos:

- El sitio ceremonial se ubica a 1.400 metros del aerogenerador más cercano y a 676 metros de la obra más próxima (Línea de Alta Tensión).
- El análisis de paisaje confirma que el diseño del layout no interfiere con el desarrollo de las actividades tradicionales en el *Trawenuwe*.

En conclusión, la opinión de la comunidad fue integrada mediante levantamiento de información primaria, lo que permitió ajustar la evaluación y asegurar que el Proyecto respete el sistema de vida y la cosmovisión de los GHPPI presentes en el área de influencia.

Figura. Ubicación del predio el Sauce respecto a las obras del Proyecto



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

Para la elaboración de las entrevistas, se realizó un acercamiento a la directiva de la Asociación We Antu, consiguiendo la realización de un total de (9) entrevistas semiestructuradas a miembros adultos, y adultos mayores de la Asociación. De forma complementaria, se realizó un registro fotográfico. Desde un punto de vista operativo, para la presente caracterización, se dispuso de una pauta con categorías relativas a las variables contenidas en lo señalado en el Artículo Nº18, letra e.10 del Reglamento del SEIA las que fueron aplicadas a través de "entrevistas semiestructuradas": "este tipo de entrevista tiene un guion en el cual se recogen todos los temas que se deben tratar en el desarrollo de la entrevista" (Aguirre, 1997: 177). Así, la entrevista semi estructurada consiste en el ejercicio de una conversación guiada por una pauta temática. A continuación, se adjunta la Pauta temática utilizada en el presente levantamiento de información primaria.

Tabla. Pauta entrevista semi estructurada GHPPI

Indicadores	Preguntas Asociadas
Antecedentes de la historia local	Me podría contar acerca de la historia de su territorio.
Identidad, sentimiento de arraigo, símbolos de pertenencia grupal	¿Cómo ve usted este territorio? ¿Qué cosas le parecen importantes de él? ¿Hay algún símbolo o algo particular que identifique a las y los habitantes del territorio?
Formas de estructuras familiares, apellidos, parentesco	¿Cuáles son los principales apellidos? ¿Las familias viven juntas, se van, etc.?
Principales cambios socioculturales percibidos en los últimos años (5 aprox.), en especial de las actividades	¿Ha habido cambios en el territorio en los últimos años? Por ejemplo, el pastoreo, las ceremonias, fiestas u otras actividades que antes se hicieran ¿Cuáles? ¿Por qué cree usted?

agropastoriles, ceremoniales y tradicionales.	
Trashumancia y ocupación de pisos ecológicos	¿Hay ocupación de territorios o traslado a otros sectores por parte de miembros de la localidad? Por ejemplo, sectores de veranadas u otros.
Religiones, cultos	¿Cuál es la religión de la gente de acá? ¿Hay otras formas de participación religiosa como bailes u otros? ¿Cuáles?
Actividades colectivas presentes	¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la localidad? (Festivales, peregrinaciones, carnavales, recitales, torneos, ferias, rodeos, vendimias, fechas religiosas, reuniones, etc.) ¿En qué fecha? ¿Quiénes asisten a ellas?
Actividades colectivas y/o individuales asociadas a la Cosmovisión y preservación de la identidad étnica	¿Se realizan ceremonias o ritos -del pueblo indígena de que se trate en la entrevista-, en el territorio? ¿Cuáles? ¿Cuándo? ¿Quiénes participan?
Espacios, Lugares u otros con significación para la localidad	¿Hay lugares o espacios que sean importantes para el territorio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Medicina y herbolaria	¿Se practica alguna forma de medicina tradicional? -pueblo indígena de que se trate en la entrevista- ¿Cuál? ¿Dónde? ¿Quiénes la practican? ¿Usan yerbas medicinales? ¿Cuáles, dónde las recogen?
Uso y valoración cultural de los recursos naturales (productivos, religiosos, acuíferos, artesanales, otros)	¿Hay recursos naturales del territorio que tengan un mayor uso por parte de la comunidad? (para producción, para ritos y ceremonias, etc.) ¿Cuáles? ¿Para qué son?
Uso de la lengua indígena	¿Hay gente que hable la lengua indígena en el territorio? ¿Quiénes? ¿Lo hacen siempre o para ciertas ocasiones?
Tipo/ características de organización de pertenencia	¿A qué organización pertenece usted? ¿Cuál es el objetivo que los une?
Organizaciones y autoridades tradicionales	¿Hay autoridades tradicionales o formas de organización tradicional en el territorio?
Participación comunitaria (canales, niveles liderazgo/ convocatoria/ nivel de cohesión social).	¿Quiénes son los líderes de estas organizaciones? ¿Por qué se convirtieron en líderes? ¿Tuvieron problemas con otros líderes potenciales? ¿A quiénes convocan los lideres? ¿Cómo es la gente que participa en las organizaciones y grupos? ¿En qué se diferencian de los que no participan? ¿Cómo se relacionan los dirigentes con sus bases? ¿Cuáles son las debilidades y fortalezas de la relación?
Orgánica y distribución las organizaciones sociales	¿Qué otras organizaciones hay en el territorio? (grupos de amigos, personas que comparten espacios y tiempos colectivos) ¿Cuántas organizaciones existen? ¿Se relacionan con otros territorios, con las ciudades y/o con otras regiones? (alianzas territoriales, consejos de pueblos, etc.).
Programas sociales presentes	¿La gente de la localidad, recibe apoyo del municipio, del gobierno o de alguna institución pública? ¿Cuáles? ¿Quiénes? ¿Hay alguno específico para pueblos indígenas?
Demandas sociales y conflictos	¿Cuáles diría usted que son las principales demandas, problemas o inquietudes de la gente que reside en el territorio? ¿Y los principales conflictos?

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

A continuación, se presenta una tabla en la que se consigna a las y los entrevistados, indicando su rango etario y la fecha de realización de la entrevista.

Tabla. Entrevistados, Asociación Indígena We Antu

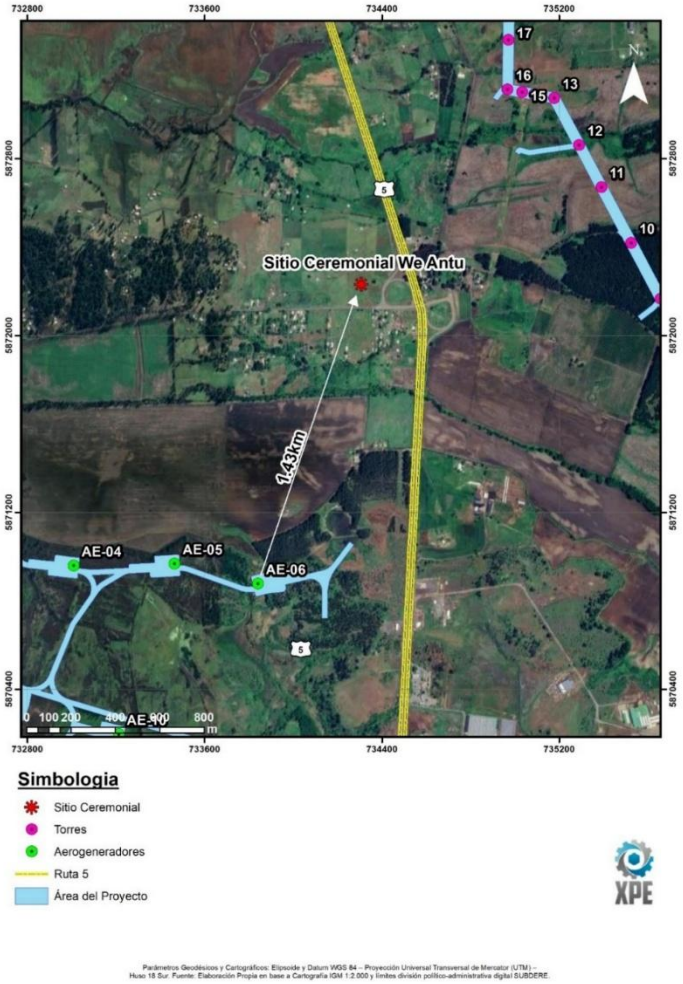
Entrevistado	Rango etario	Fecha realización de a entrevista
Hombre	40 – 50	4 de noviembre

Mujer	60 – 70	25 de noviembre
Hombre	30 – 40	25 de noviembre
Mujer	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	25 de noviembre
Hombre	25 – 35	29 de noviembre
Mujer	25 – 35	29 de noviembre
Hombre	70 - 80	29 de noviembre
Hombre	40 - 50	8 de diciembre

Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

De acuerdo a la información entregada por los entrevistados y las características del proyecto, el sitio de significación cultural se ubica según la siguiente imagen:

Figura. Sitio de significación ceremonial We Antu



Fuente: Anexo 4.9 Adenda I.

En virtud de los antecedentes técnicos y jurídicos expuestos, se determina lo siguiente respecto a la procedencia de la Consulta Indígena y la exhaustividad de la evaluación:

Tras analizar los informes sectoriales (incluyendo los de CONADI) y la información complementaria aportada en las Adendas, el Servicio de Evaluación Ambiental determinó que el Proyecto no genera una susceptibilidad de afectación directa sobre los GHPPI presentes. Esto se fundamenta en que no se acreditaron alteraciones

significativas a sus sistemas de vida, costumbres o sitios de significación cultural, cumpliendo con los estándares del Artículo 7 del RSEIA.

Observación:

Respecto a la población que habita en los sectores rurales donde se emplazará el parque eólico, ¿de qué forma el titular ha considerado las problemáticas de salud y salud mental de la población circundante?, ¿Cuáles serán las medidas de mitigación para las familias con mayores afectaciones respecto a temas asociados a la salud mental?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

En el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), regulado por el D.S. N°40/2012, la evaluación de la salud de la población se aborda a partir de la identificación y análisis de factores de riesgo ambientales objetivos y medibles, tales como emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones, los cuales pueden incidir directa o indirectamente en el bienestar físico y psicológico de las personas. El sistema no contempla la evaluación individualizada de condiciones de salud mental específicas, sino que establece como mecanismo preventivo el cumplimiento estricto de las normas ambientales vigentes aplicables a dichos factores de riesgo.

En relación con las emisiones atmosféricas, se indica que estas se concentran principalmente durante la fase de construcción, asociadas al movimiento de tierras y tránsito vehicular. De acuerdo con las modelaciones de dispersión presentadas en el Anexo 4.17, las concentraciones de material particulado MP10 y MP2,5 se mantienen acotadas al área del proyecto y no alcanzan a los receptores habitacionales, cumpliendo con los umbrales establecidos para zonas declaradas saturadas, motivo por el cual no se identifican riesgos relevantes para la salud de la población por este componente.

No obstante lo anterior, respecto del componente ruido, el Titular propuso la implementación de Modos de Reducción Sonora (SRM) con el objeto de dar cumplimiento al D.S. N°38/2011. Sin embargo, el análisis técnico realizado para el aerogenerador AE-21 determinó que no fue posible acreditar el cumplimiento normativo en sus modos operacionales activos, estableciéndose que la única condición que permitiría cumplir con la norma sería el modo “Apagado”.

En atención a dicha incertidumbre, la Autoridad Sanitaria, mediante el Oficio CP N°27436/2025, concluyó que no es posible descartar la generación de efectos adversos sobre la salud de la población, en los términos del artículo 11, letra a), de la Ley N°19.300. En consecuencia, mientras no se presente una solución técnica que garantice el cumplimiento efectivo de la normativa de ruido para todas las fuentes y condiciones de operación del proyecto, subsiste un riesgo no mitigado para la salud y el bienestar de las familias del área de influencia.

Por lo anterior, y considerando que el ruido constituye el principal factor ambiental asociado a potenciales afectaciones en la salud y salud mental de la población circundante, esta Autoridad estima que, a la fecha, no se cuenta con medidas de mitigación suficientes que permitan descartar adecuadamente dicho efecto.

Observación:

Como se hace cargo de la evidente brecha que existe entre los datos presentados por el proyecto y la realidad actual, respecto por ejemplo a la cantidad de habitantes, casa-habitaciones.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Respecto al análisis de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, es preciso señalar que el proyecto presenta una caracterización del componente medio humano, de acuerdo con los lineamientos del artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (RSEIA), por medio de un Estudio de Línea de Base de este componente (Anexo 3.19 del EIA), el cual incorpora un análisis de las dimensiones geográficas, demográficas, antropológica, socioeconómica y de bienestar social, información que a partir del proceso de evaluación y participación ciudadana fue actualizado en el Anexo 3.19 de la Adenda Complementaria. Ello con la finalidad de identificar la presencia o descartar efectos, características o circunstancias que modifiquen o

afecten de manera significativa el sistema de vida del grupo humano en estudio debido a la ejecución del Proyecto.
Para realizar este estudio se utilizó información levantada en terreno –principalmente mediante la observación directa y entrevistas semiestructuradas con actores relevantes de las entidades rurales, organizaciones y GHPPI presentes en el Área de Influencia, por la necesidad de realizar un análisis a escala local, concordante con el área de influencia del Proyecto. Junto a ello se recopiló, sistematizó y analizó información secundaria para caracterizar el medio humano del área de influencia, y contextualizar la descripción de la población a nivel local. En este análisis desde fuente secundarias incorporó se recopiló y sintetizó información sobre la región, provincia, comuna y localidades respectivas, a partir de fuentes secundarias tales como el Censo de Población y Vivienda 2002 y 2017, banco de datos del INE de la Región del Biobío, la encuesta Casen 2017 y 2020, los Reportes Comunales de la Biblioteca del Congreso Nacional y los Instrumentos de ordenamiento territorial (IOT) de la comuna de Los Ángeles. También para recopilar información de los GHPPI se solicitó información vía Transparencia a la Municipalidad de Los Ángeles.
Dado lo anterior, el titular indica que los datos de población presentados para caracterizar a los grupos humanos en el área de influencia, que ascienden a 3,583 habitantes, son referenciales, ya que territorialmente abarcan una superficie mayor que el área de influencia definida. Es importante aclarar que la línea de base de medio humano no tiene como objetivo realizar un censo de población, sino caracterizar los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en el área de influencia. Por ello, además de la metodología cuantitativa, se utilizan técnicas cualitativas para recopilar información.

Observación:

¿Cuáles serán las medidas de mitigación para familias que vean dificultades en sus traslados durante los años de construcción y/o que sufran enfermedades crónicas o terminales?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

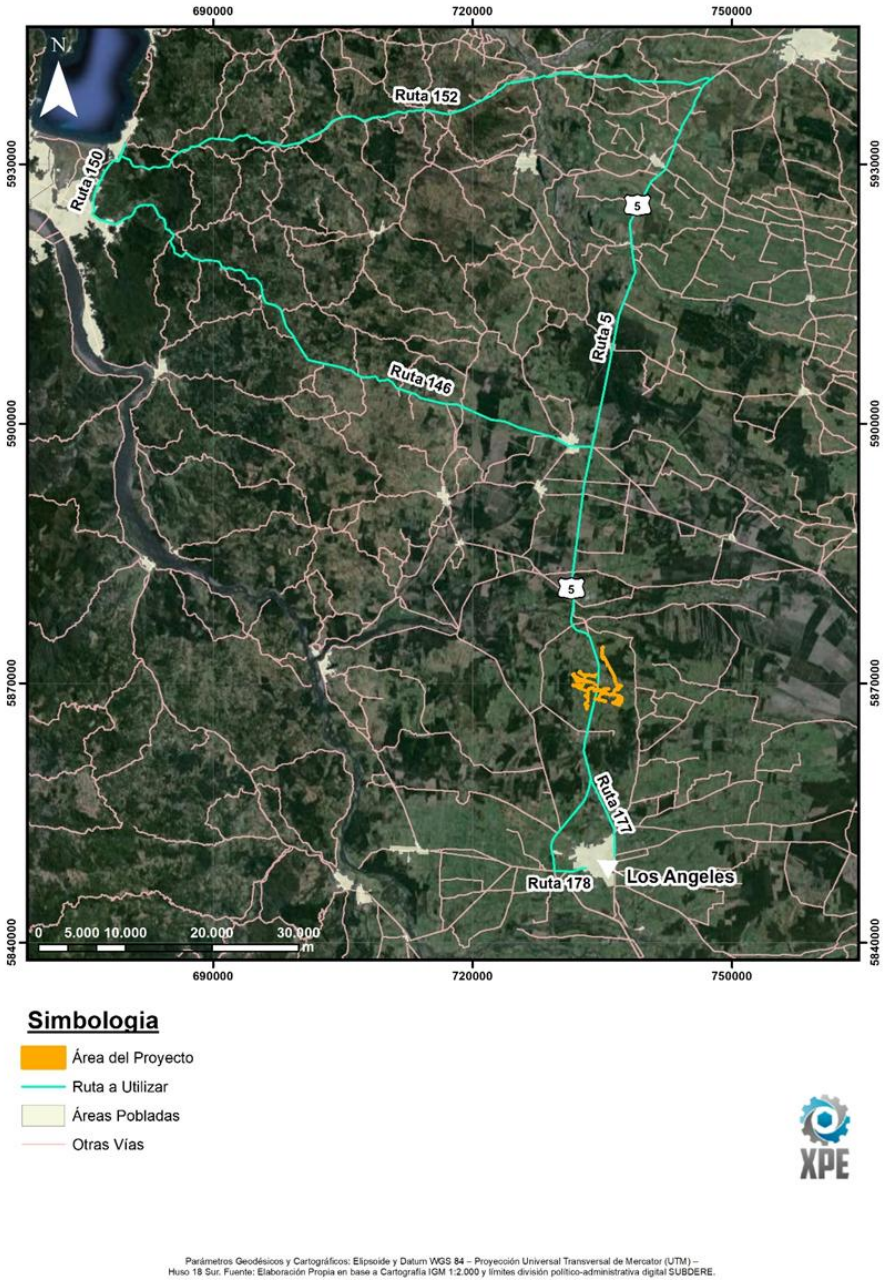
Para dar respuesta a esta observación, se indica que el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:

Caminos públicos

Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan en la figura **N° 7:**

Av. Octavia Jara Wolff
Ruta 177 (Av. Las Industrias)
Ruta 5
Camino de acceso a Relleno Sanitario
Ruta 5
Ruta 152
Ruta 150
Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto

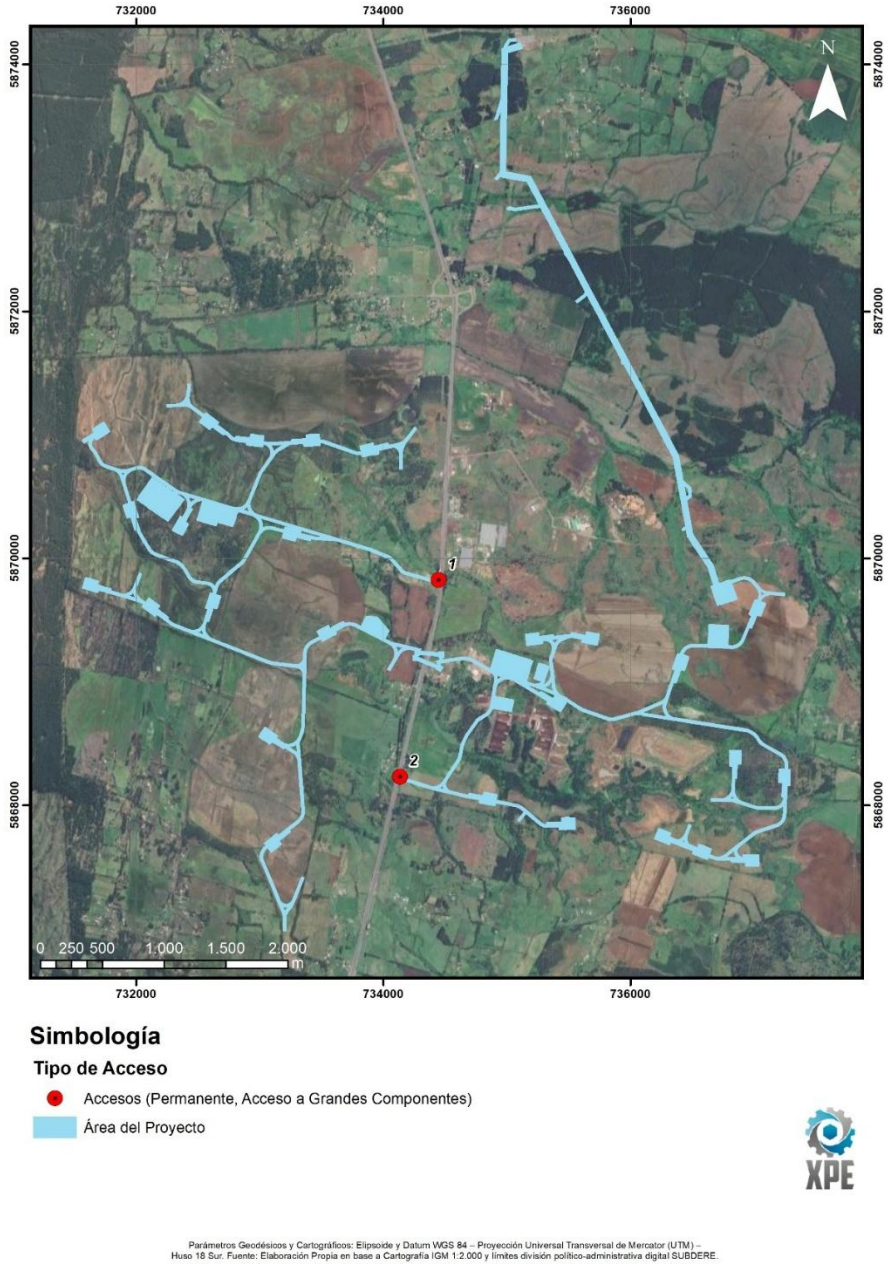


Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

Además, para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados, de esta amanera no se generará interferencia con los caminos utilizados por los habitantes cercanos.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

En este contexto, para analizar los posibles efectos adversos del aporte de vehículos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres del grupos humanos en el área de influencia, en el Anexo 1.7 del EIA se presentó un Estudio Vial (actualizado en el Anexo

4.20 de la Adenda), en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.

Para el desarrollo de este estudio se estructuró la red vial a ser utilizada por el proyecto en 15 tramos viales, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla16. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Estudio del Proyecto

1	Av. Octavia Jara Wolff	Av. Ferrocarril	Ruta Q-521
2	Av. Octavia Jara Wolff	Ruta Q-521	Ruta 5
3	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Av. Alemania	Calle Sor Vicenta
4	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Calle Sor Vicenta	Ruta 5
5	Ruta 5	Ruta 180	Ruta 146
6	Camino de acceso a Relleno Sanitario	Ruta 5	Proyecto El Rosal
7	Camino Local	Ruta 5	Proyecto El Rosal
8	Ruta 5	Ruta 146	Ruta 152
9	Ruta 152	Ruta 5	Ruta 150
10	Ruta 150	Ruta 152	Puerto de Lirquén
11	Ruta 150	Ruta 152	Enlace Bonilla
12	Ruta 146	Enlace Bonilla	Fin zona Urbana
13	Ruta 146	Fin zona Urbana	Ruta 148
14	Ruta 146	Ruta 148	Ruta 5

Fuente: Anexo 1.7 Estudio Vial del EIA.

Los resultados del estudio indican que las rutas utilizadas por el Proyecto están, en general, pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados, lo que proporciona mayor seguridad. Los tramos de vía local que conectan con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con una carpeta de rodado en estado de conservación entre bueno y regular.
Respecto a la condición actual del tránsito en estas vías, el mayor flujo vehicular se registra en tramos cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, específicamente en el Tramo 11 (Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén).
Durante la Fase de Construcción, no se observa variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos analizados. Cabe señalar que las vías con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2026 y no atribuible al Proyecto. En los tramos tipo multipista y autopista se proyecta una circulación a flujo libre de vehículos, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.

En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento durante la Fase de Construcción, la variación máxima fue de 10 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta tarde.
Para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos de la red vial del Proyecto. Es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2027 y no atribuible

al Proyecto. Los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Respecto a los tiempos de desplazamiento, la máxima variación es de solo 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta mañana y tarde. Los tramos tipo multipista y autopista mantienen circulación a flujo libre, donde los usuarios eligen sus velocidades de desplazamiento.
Es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas, basadas en los flujos del proyecto, fueron modeladas en su peor condición esperada, por lo que no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
En base a estos antecedentes, es posible concluir que los efectos del Proyecto debido al flujo vehicular asociado a sus actividades de transporte en sus distintas fases serán leves y en ningún caso representarán una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de estas rutas, ni generarán una obstrucción o alteración de su acceso.

Cabe hacer presente además que, según la línea de base de Medio Humano actualizada en el Anexo 4.8 de la Adenda, la Ruta 5 es la principal vía utilizada por las comunidades del sector. Al respecto los resultados del Estudio Vial señalan que en el Tramo 5, solo se observaron cambios durante la Fase de Construcción. En la Situación Base, esta vía presentó un nivel de servicio A y en la Situación con Proyecto un nivel B, durante el mediodía, lo que aún representa un flujo estable, permitiendo a los conductores seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector no se verán afectadas de forma significativa en sus tiempos de desplazamiento, así como tampoco en sus dinámicas de movilidad cotidiana producto de las actividades de transporte del proyecto. En la tabla a continuación se describe el CAV señalado.

Tabla. CAV-13 Plan de coordinación Vial

CAV-13 Plan de Coordinación vial	
Impacto asociado	No Aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Dar a conocer a la comunidad las actividades de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso del Proyecto, con el objeto de que la comunidad pueda llevar a cabo las actividades cotidianas de manera programada, además de no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto. Descripción: En forma previa al transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso (una semana de anticipación) se transmitirá un aviso radial en una o más radioemisoras (según proceda) de carácter local, que tengan alcance en la comuna de Los Ángeles. Además, a través de las Direcciones de Desarrollo Comunitarios (DIDECO) de la Municipalidad de Los Ángeles, se dará aviso respecto de las fechas y horarios en que se ejecutará esta actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. También se avisará directamente a las juntas de vecinos de cada sector a través de sus presidentes, solicitando sus contactos a DIDECO y Departamentos de Tránsito de los distintos municipios. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en establecer un canal de comunicación con la comunidad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Radioemisora local presentes en Los Ángeles. Forma: Se programará con antelación un aviso a las municipalidades mencionadas que permita dar a conocer a la población las fechas y horarios en que se llevarán a

	cabo el transporte con cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. De esta manera, a través del Municipio la comunidad podrá estar informada y podrá llevar a cabo sus actividades de manera programada. Oportunidad: La medida se aplicará durante la fase de construcción del proyecto, el aviso radial se transmitirá en una oportunidad, dos veces en un día, al menos con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas y con sobrepeso. El contacto con la municipalidad se efectuará con una semana de anticipación a que se ejecute la actividad de transporte de cargas sobredimensionadas.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación con radioemisora que tenga alcance comunal. Aviso a DIDECO de la Municipalidad de Los Ángeles, para que, a través de ellos, las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas. Aviso a juntas de vecinos. Coordinación con Dirección de Tránsito de la Municipalidad de Yungay para que las distintas juntas de vecinos puedan conocer los horarios y fechas en que se realizará el transporte de cargas sobredimensionadas.
Forma de control y seguimiento.	Certificado de emisión de los avisos radiales emitidos por las radioemisoras correspondientes. Respaldo físico (correo electrónico o carta certificada) de aviso a las DIDECO de las fechas y horarios de transporte de cargas sobredimensionadas.

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

Observación:
Considerando el uso y refacción de caminos públicos y vecinales, ¿cómo se hace cargo el titular de los atochamientos y cambios en los tiempos de traslado, durante los años de construcción la carretera 5 por ambos sentidos? (Norte y Sur) ¿Qué medidas de mitigación se aplicarán a vecinos/as más habitantes que verán un aumento considerable en sus tiempos y costos de vida?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

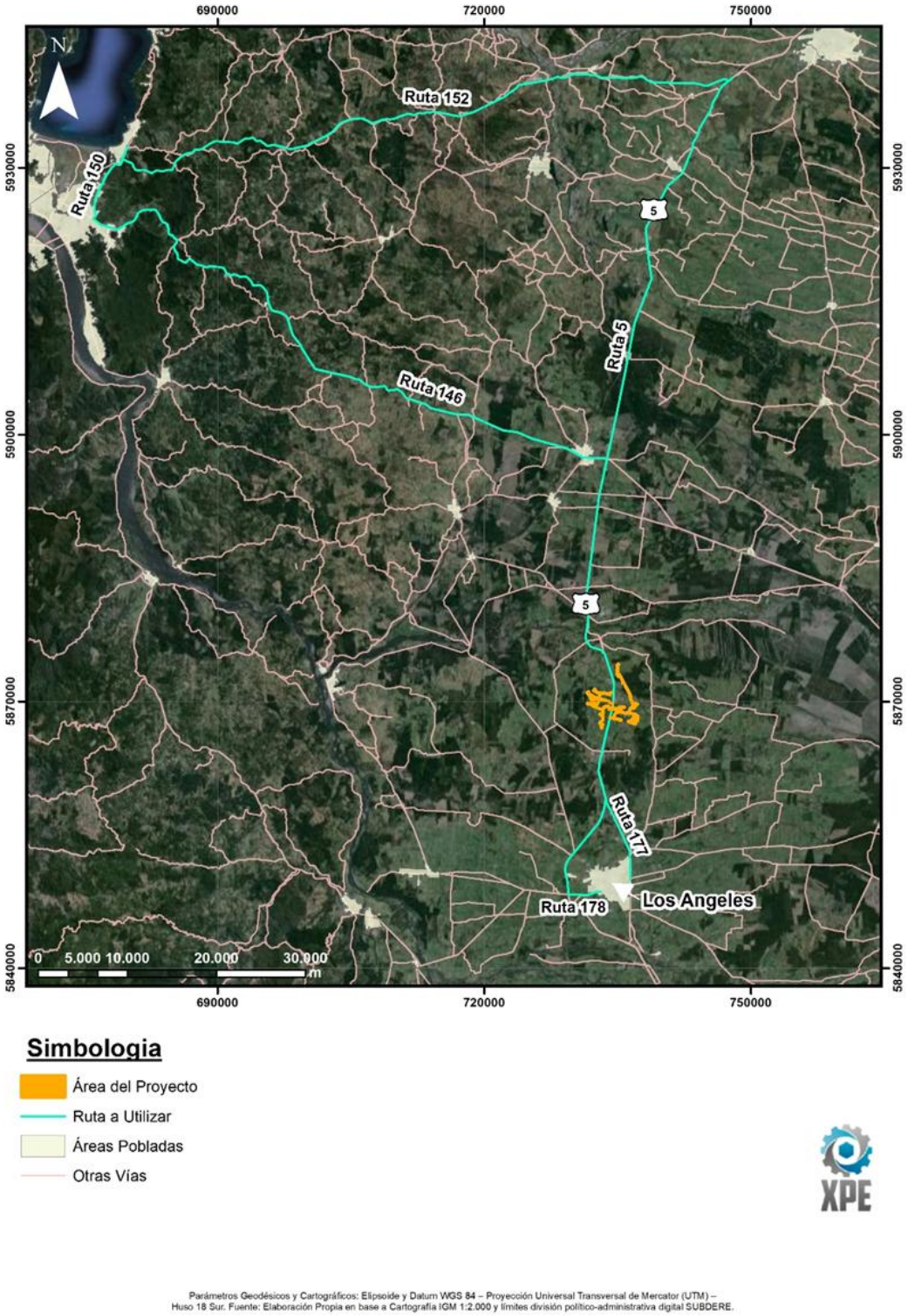
Para dar respuesta a estas observaciones, es necesario señalar en primer lugar que para sus actividades de transporte el Proyecto utilizará caminos públicos y privados los que se describen a continuación:

Caminos públicos

Los caminos públicos a utilizar por el Proyecto son los que se indican a continuación, y que se presentan en la Figura:

Av. Octavia Jara Wolff
Ruta 177 (Av. Las Industrias)
Ruta 5
Camino de acceso a Relleno Sanitario
Camino Local
Ruta 5
Ruta 152
Ruta 150
Ruta 146 (ruta alternativa)

Figura. Figura referencial de rutas públicas a utilizar por el proyecto

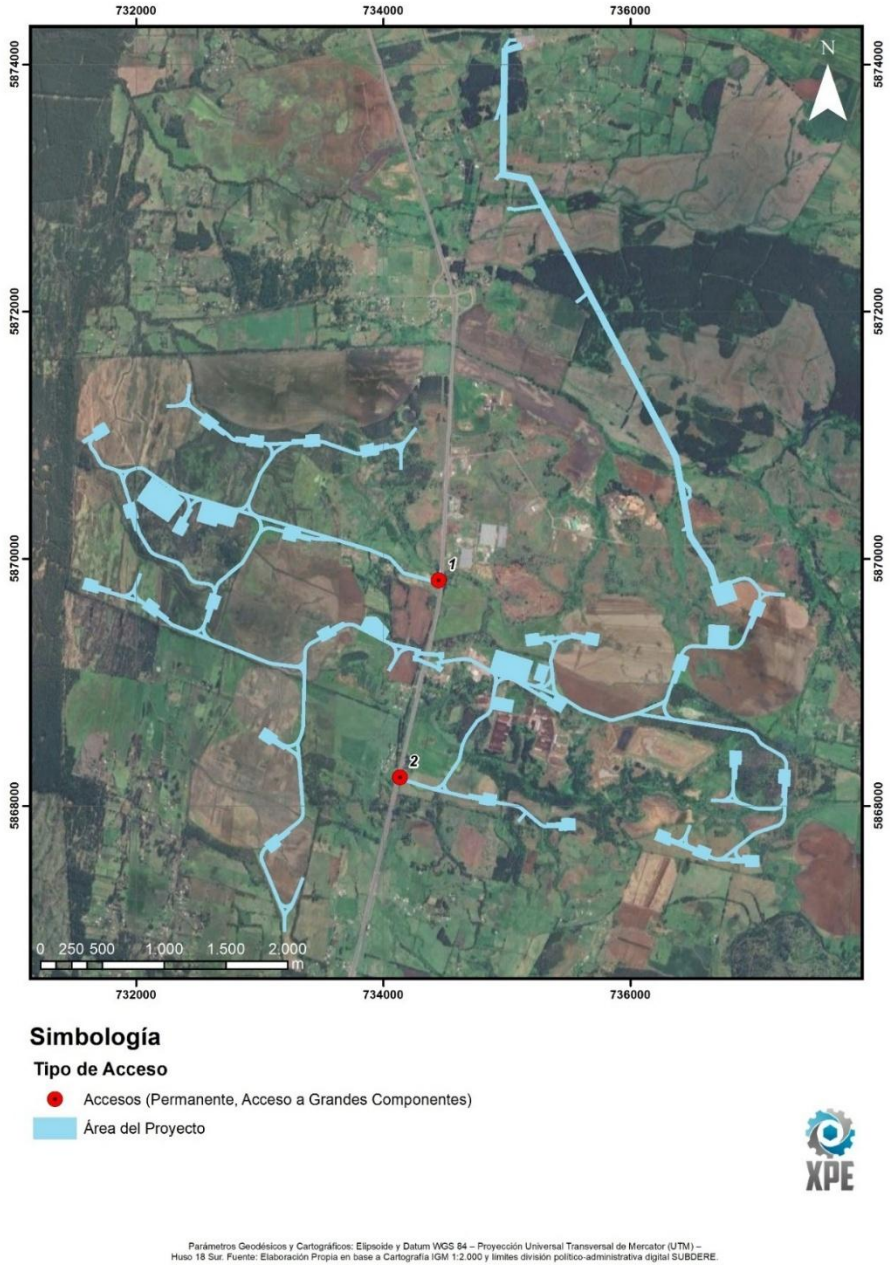


Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Caminos privados

Para acceder al área del Proyecto, se considera la habilitación de dos (2) caminos de acceso desde la Ruta 5 y luego se utilizarán caminos internos privados, de esta amanera no se generará interferencia con los caminos utilizados por los habitantes cercanos.

Figura. Accesos del Proyecto



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

En este contexto, para analizar los posibles efectos adversos del aporte de vehículos que las actividades de transporte del proyecto en sus distintas fases podrían generar sobre los sistemas de vida y costumbres del grupos humanos en el área de influencia, en el Anexo 1.7 del EIA se presentó un Estudio Vial (actualizado en el Anexo 4.20 de la Adenda), en donde se analizan las condiciones operativas de la red vial asociada al Proyecto considerando la vialidad pública de la red vial relevante que será utilizada en su Fase de Construcción y Fase

de Operación. Este análisis permite además determinar posibles externalidades viales a través de la comparación de las situaciones con y sin Proyecto.
Para el desarrollo de este estudio se estructuró la red vial a ser utilizada por el proyecto en 15 tramos viales, los cuales se presentan en la siguiente tabla.
Tabla. Tramificación de la red vial relevante dentro del Área de Estudio del Proyecto.

Tramo	**Vía**	**Inicio del Tramo**	**Fin del Tramo**
Tramo 1	Av. Octavia Jara Wolff	Av. Ferrocarril	Ruta Q-521
Tramo 2	Av. Octavia Jara Wolff	Ruta Q-521	Ruta 5
Tramo 3	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Av. Alemania	Calle Sor Vicenta
Tramo 4	Ruta 177 (Av. Las Industrias)	Calle Sor Vicenta	Ruta 5
Tramo 5	Ruta 5	Ruta 180	Ruta 146
Tramo 6	Camino de acceso a Relleno Sanitario	Ruta 5	Proyecto el Rosal
Tramo 7	Camino Local	Ruta 5	Proyecto el Rosal
Tramo 8	Ruta 5	Ruta 146	Ruta 152
Tramo 9	Ruta 152	Ruta 5	Ruta 150
Tramo 10	Ruta 150	Ruta 152	Puerto de Lirquén
Tramo 11	Ruta 150	Ruta 152	Enlace Bonilla
Tramo 12	Ruta 146	Enlace Bonilla	Fin zona Urbana
Tramo 13	Ruta 146	Fin zona Urbana	Ruta 148
Tramo 14	Ruta 146	Ruta 148	Ruta 5

Fuente: Anexo 4.20 Estudio Vial de la Adenda.

Los resultados del estudio indican que las rutas utilizadas por el Proyecto están, en general, pavimentadas, en buen estado de conservación y la mayoría de los tramos cuenta con bermas en ambos costados, lo que proporciona mayor seguridad. Los tramos de vía local que conectan con las obras del Proyecto corresponden a caminos no pavimentados, con una carpeta de rodado en estado de conservación entre bueno y regular.
Respecto a la condición actual del tránsito en estas vías, el mayor flujo vehicular se registra en tramos cercanos a las zonas pobladas de Concepción y cercanías del Puerto de Lirquén, específicamente en el Tramo 11 (Ruta 150, Ruta 152 y Enlace Bonilla) y Tramo 10 (Ruta 150, Ruta 152 y Puerto de Lirquén).
Durante la Fase de Construcción, no se observa variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos analizados. Cabe señalar que las vías con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2026 y no atribuible al Proyecto. En los tramos tipo multipista y autopista se proyecta una circulación a flujo libre de vehículos, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
En cuanto al aumento de los tiempos de desplazamiento durante la Fase de Construcción, la variación máxima fue de 10 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta tarde.
Para la Fase de Operación, no se aprecia variación en el nivel de servicio entre el Caso Base y la Situación con Proyecto en ninguno de los tramos de la red vial del Proyecto. Es relevante indicar que las vías analizadas con calzada única bidireccional, en general, presentan alto flujo vehicular y saturación en horarios punta, principalmente en la mañana y tarde, lo cual es una condición basal proyectada para el año 2027 y no atribuible al Proyecto. Los tramos tipo multipista y autopista presentan circulación a flujo libre, donde los usuarios escogen sus velocidades de desplazamiento.
Respecto a los tiempos de desplazamiento, la máxima variación es de solo 3 segundos en el Tramo 4 (Av. Las Industrias en Los Ángeles) en horario punta mañana y tarde. Los tramos tipo multipista y autopista mantienen circulación a flujo libre, donde los usuarios eligen sus velocidades de desplazamiento.

Es necesario indicar que las condiciones operativas analizadas, basadas en los flujos del proyecto, fueron modeladas en su peor condición esperada, por lo que no se producirán alteraciones negativas más allá de lo mencionado.
En base a estos antecedentes, es posible concluir que los efectos del Proyecto debido al flujo vehicular asociado a sus actividades de transporte en sus distintas fases serán leves y en ningún caso representarán una alteración significativa en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de estas rutas, ni generarán una obstrucción o alteración de su acceso.
Cabe hacer presente además que, según la línea de base de Medio Humano actualizada en el Anexo 4.8 de la Adenda, la Ruta 5 es la principal vía utilizada por las comunidades del sector. Al respecto los resultados del Estudio Vial señalan que en el Tramo 5, solo se observaron cambios durante la Fase de Construcción. En la Situación Base, esta vía presentó un nivel de servicio A y en la Situación con Proyecto un nivel B, durante el mediodía, lo que aún representa un flujo estable, permitiendo a los conductores seleccionar sus velocidades con libertad razonable. Por lo tanto, las comunidades del sector no se verán afectadas de forma significativa en sus tiempos de desplazamiento, así como tampoco en sus dinámicas de movilidad cotidiana producto de las actividades de transporte del proyecto.
Se destaca finalmente, que a pesar de que estos efectos se estiman como no significativo, con la finalidad de atenuar las interacciones entre sus actividades de transporte y las dinámicas de movilidad de las personas, el Proyecto ha propuesto en el Capítulo 13 del EIA (actualizado en el anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), la implementación de un compromiso ambiental voluntario denominado “Restricción de circulación de vehículos del Proyecto”, el que se enfoca específicamente en el tramo entre el área del Proyecto y la ciudad de Los Ángeles durante los horarios punta. El compromiso se aplicará durante la fase de construcción, ya que, según los resultados del estudio vial, es cuando se espera la mayor carga vehicular del Proyecto.
En la tabla a continuación se describe el CAV señalado.
Tabla. CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto

CAV-10 Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Construcción
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Implementar un plan de coordinación vial para no interferir con el flujo vial diario de las rutas que serán utilizadas por el Proyecto entre Los Ángeles y el área del Proyecto durante el horario punta. Este plan de coordinación será coordinado con la ilustre municipalidad de la comuna de Los Ángeles. Descripción: Se suspenderá el tránsito vehicular desde Los Ángeles y hacia el Proyecto con el fin de no intervenir con el flujo vial diario durante los días de labores, es decir, de lunes a viernes, el tránsito de camiones asociados al proyecto no será realizado durante el horario punta: Hora Punta Mañana Laboral: 07:30 – 08:30 Horas. Hora Punta Medio Día Laboral: 12:15 - 13:15 Horas. Hora Punta Tarde Laboral: 17:30-18:30 Horas. Justificación: La implementación de este compromiso se justifica en el derecho de la comunidad a manifestarse y a asistir a festividades culturales y religiosas, además de no interferir con el flujo existente.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles. Forma: Al inicio de la fase de construcción, se programará el tránsito vehicular junto con la Municipalidad de la comuna de Lo Ángeles, evitando el tránsito de camiones durante la hora punta durante la fase de construcción. Oportunidad: las medidas se aplicarán durante la fase de construcción y cierre del proyecto.

Indicador que acredite su cumplimiento.	Asignación de un profesional dedicado a efectuar las siguientes acciones: Coordinación del presente compromiso voluntario con la Ilustre Municipalidad de Los Ángeles, según los objetivos planteados. Verificación, seguimiento y revisión y orden de registros de coordinación.
Forma de control y seguimiento.	Registro de carpeta de antecedentes (registro de coordinación) como correos electrónicos, actas de reunión o cartas.

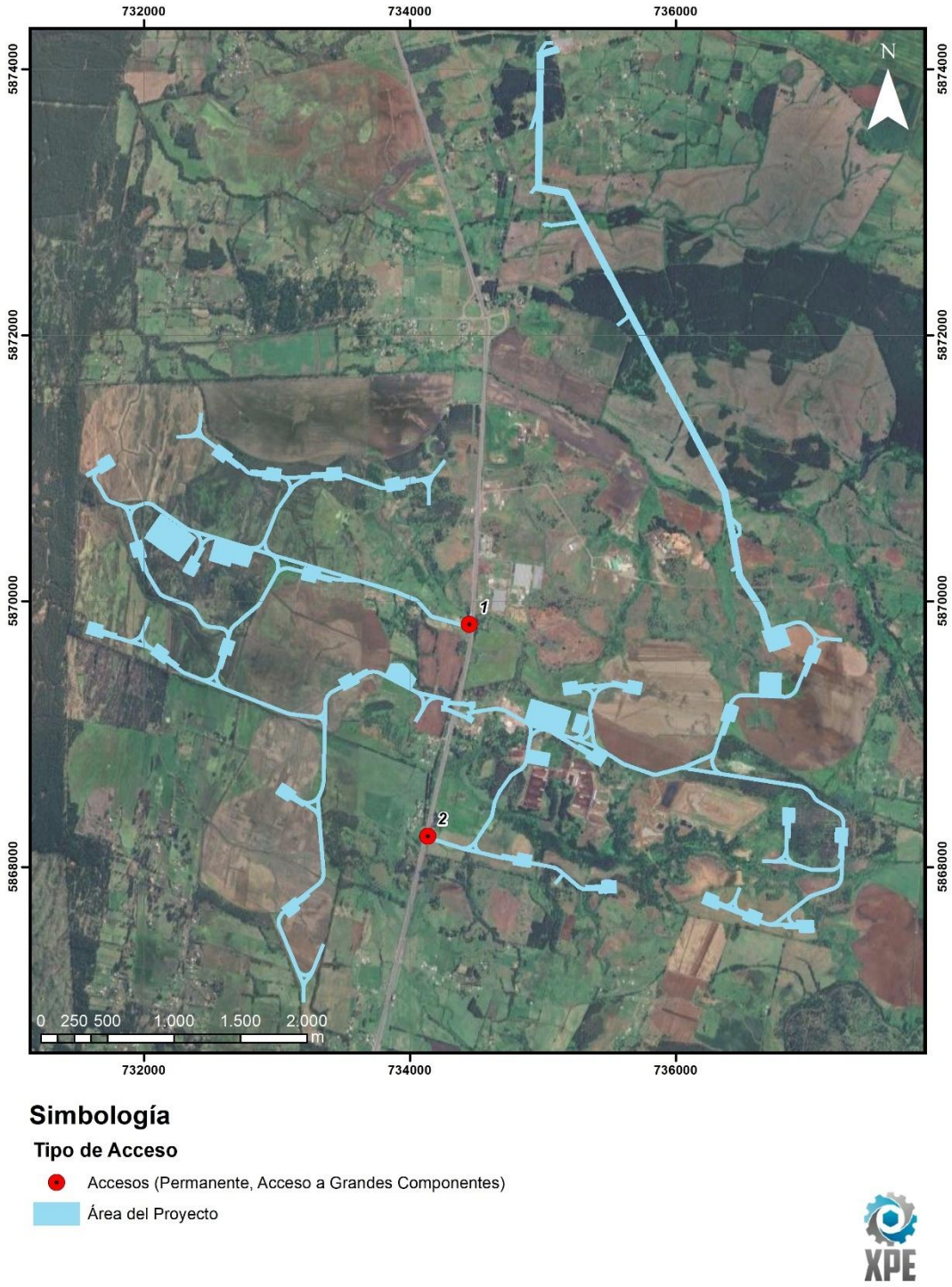
Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional.

En virtud de los antecedentes expuestos, el Titular indica que las actividades de transporte del Proyecto han sido debidamente evaluadas y diseñadas para generar la menor cantidad de efectos adversos sobre las dinámicas de desplazamiento de los usuarios, sin requerir de medidas de mitigación.

Observación:
Respecto al ensanchamiento de algunos caminos para el transporte de elementos de sobrepeso o sobredimensión y por el uso de caminos no aptos para dichas actividades, ¿Cuáles han sido las medidas que ha tomado el titular con los posibles vecinos/as afectados por estos ensanchamientos?, considerando experiencias negativas vividas en proyectos similares cercanos al presente.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es necesario señalar que los caminos y carreteras públicas que serán utilizadas para el transporte e instalación de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica, desde el Puerto de Lirquén, corresponden a la Ruta 150, Ruta 152 y Ruta 5 Sur, sobre las cuales el Proyecto no contempla ensanchamiento.
Para acceder al área de Proyecto, desde la Ruta 5 se contempla la habilitación de 2 accesos que conectarán con los caminos internos del para eólico (Ver la siguiente Figura). Se hace presente que el diseño y construcción de los accesos que empalman con la Ruta 5 cumplirán con lo indicado en el Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; y han sido sometidos a aprobación por la Dirección de Vialidad teniendo toda la señalización y las obras viales correspondientes.

Figura. Accesos del Proyecto.



Fuente: Anexo 5.1 de la adenda complementaria, Plan de mantención de caminos.

Luego, dentro del área del Proyecto, los caminos a utilizar tendrán carácter de privados, es decir solo serán utilizados por el tránsito vehicular asociado al parque eólico.
Debido a lo anterior, el Titular no contempla medidas asociadas al ensanchamiento de caminos.

Observación:
Respecto al proyecto, ¿cómo se hace responsable el titular de los cambios en el paisaje y las dinámicas rurales propias de los habitantes de los sectores donde se emplazará? Considerando las relaciones sociales, culturales y económicas entre vecinos y vecinas de los sectores rurales, ¿Cuáles fueron las consideraciones respecto a las economías locales y practicas culturales rurales presentes en el sector que sustentan a sus habitantes, etc.? ¿Qué medidas adoptará el titular para no generar externalidades en las formas sociales, culturales y económicas del campo?.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Desde el punto de vista territorial y productivo, la Línea de Base de Medio Humano (Anexo 3.19 del EIA y actualización en Anexo 4.8 de la Adenda) identifica que el área de influencia corresponde a un entorno rural con predominio de actividades agrícolas y ganaderas de pequeña y mediana escala, desarrolladas principalmente bajo prácticas tradicionales, con un fuerte componente de autoconsumo y una alta dependencia de empleo extrapredial, especialmente hacia la ciudad de Los Ángeles. Estas actividades constituyen la base económica local, pero no se desarrollan en directa superposición con las obras, partes o acciones del Proyecto.

Respecto de las prácticas culturales rurales y relaciones sociales, la línea de base reconoce patrones de vida asociados al arraigo territorial, uso productivo del suelo, movilidad cotidiana y relaciones vecinales propias del medio rural. No obstante, el análisis de afectación conforme al artículo 7° del RSEIA concluye que el Proyecto no interfiere con infraestructura habitacional, productiva ni con espacios de uso sociocultural relevantes para las comunidades locales, por lo que no se generan alteraciones significativas en los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos presentes.

En relación con el paisaje, el estudio complementario identifica impactos asociados a la intrusión visual, incompatibilidad visual y artificialidad del paisaje durante la fase de operación (impactos OP-PAI-01, OP-PAI-03 y OP-PAI-05). Sin embargo, dichos impactos fueron evaluados como Negativos No Significativos (Medio Bajo), considerando, entre otros aspectos:

- la baja calidad paisajística basal del área de influencia,
- la localización del Proyecto en un entorno predominantemente agrícola y forestal,
- la ausencia de visibilidad desde el principal atractivo turístico regional (Salto del Laja y Ruta Q-119), y
- la condición de los aerogeneradores como fondo escénico, reforzada por barreras visuales topográficas y vegetacionales.

Asimismo, se constató que los impactos visuales no afectan zonas con atributos biofísicos, estéticos o culturales singulares que sustenten prácticas culturales rurales específicas o actividades tradicionales de carácter identitario.

Complementariamente, el Titular evaluó los potenciales efectos sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, considerando las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico, conforme al artículo 18 literal e.10 del RSEIA y a las guías metodológicas del SEA. La evaluación de impactos del componente Medio Humano concluye que las eventuales afectaciones detectadas son de carácter leve, temporal y no significativo, sin comprometer el desarrollo de actividades productivas rurales, prácticas culturales ni relaciones sociales locales.

Observación:
Respecto a los sectores agrícolas donde se emplazarán las torres eólicas y considerando el cambio en el uso de los suelos, afectaciones a napas y diversos cuerpos de agua, ¿Cómo ha medido el titular las posibles afectaciones a ciertos receptores humanos que se sustentan a partir de la agricultura familiar-campesina?.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.
Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.
Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.
Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.

<table>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica.</td><td>Pre Construcción - Construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr><tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
Considerando los múltiples cuerpos y cursos de agua no considerados por el titular en su declaración ¿Qué medidas adoptará el titular para catastrar correctamente los cursos y cuerpos de agua presentes en el área donde se emplazará el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
Respecto a los cursos y cuerpos de agua, el Titular en el contexto de la Adenda Complementaria, presentó una actualización de Línea de Base de Hidrología (Anexo 4.4 de la adenda Complementaria) donde, para la descripción del sistema hidrológico a nivel regional se revisaron los documentos "Diagnostico y Clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad- Cuenca del Biobío" realizado el 2004 por los Consultores en Ingeniería CADE-IDEPE para la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerios de Obras Públicas (MOP), y para identificar la red hidrográfica natural y artificial, a nivel local, se realizó un análisis e interpretación de imágenes satelitales obtenidas mediante el software "Google Earth Pro", así como también la utilización de fuentes oficiales: Instituto Geográfico Militar IGM G-017 "LOS ÁNGELES", escala 1:50.000 y cartas IGM 1:25.000. Además, se realizaron actividades de terreno en el mes de enero del 2022, Julio de 2024, diciembre de 2024 y enero y febrero de 2025, en el que se registraron los cauces naturales y artificiales emplazados en el área del Proyecto.
Adicional a lo anterior, para complementar los resultados e identificar cuerpos de agua, se utilizó la información disponible a través de la Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales, el Inventario de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente, y la campaña de Terreno de Fauna primavera 2023 y primavera 2024 del presente Proyecto.
A continuación, se presenta un listado con los nombres de los cauces identificados en la red hidrográfica del área de influencia del Proyecto, a que tipo de cauce corresponde, y el o los aerogeneradores más cercanos:

Tabla. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto.

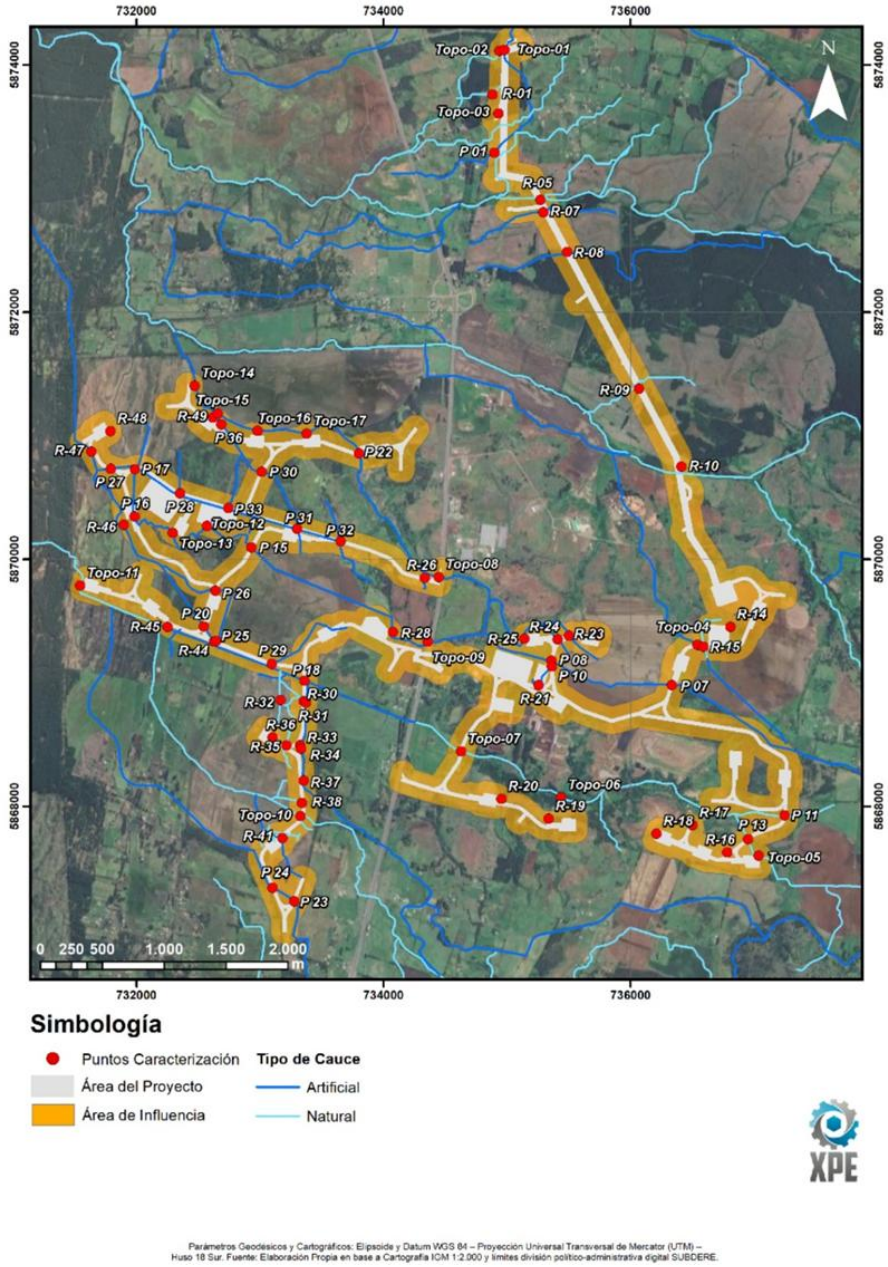
Nombre del Cauce	Tipo de Cauce Natural/Artificial	Aerogenerador más cercano
Canal 02	Artificial	AE-07
Canal 03	Artificial	AE-10
Canal 05	Artificial	AE-17
Canal 08	Artificial	AE-15
Canal 09	Artificial	AE-16
Canal 10	Artificial	AE-13
Canal El Acacio	Artificial	AE-22
Canal El Sauce 1	Artificial	AE-06
Canal La Troya	Artificial	AE-06
Canal Santa Teresa de Guaqui	Artificial	AE-08
Canal Santa Teresa de Guaqui Norte	Artificial	AE-06
Canal subderivado el Acacio	Artificial	AE-06
Cauce Natural 03	Natural	AE-27
Cauce Natural 09	Natural	AE-06

Cauce Natural 16	Natural	AE-06
Cauce Natural 20	Natural	AE-11
CD 1	Artificial	AE-14
CD 10	Artificial	AE-22
CD 19	Artificial	AE-22
CD 2	Artificial	AE-14
CD 24	Artificial	AE-28
CD 27	Artificial	AE-03
CD 3	Artificial	AE-08
CD 4	Artificial	AE-09
CD 5	Artificial	AE-18
CD 6	Artificial	AE-10
CD 7	Artificial	AE-10
CD 8	Artificial	AE-04
CD 9	Artificial	AE-28
Derivado Santa Teresa de Guaqui	Artificial	AE-19
Derivado Zuñiga Vasquez	Artificial	AE-28
Estero Bollontué	Natural	AE-03
Estero el Acacio	Natural	AE-24
Estero Huingan	Natural	AE-06
Estero La Mula	Natural	AE-12
Estero Las Pozas	Natural	AE-06

Fuente: Anexo 4.4 de la adenda Complementaria.

En la siguiente figura se muestra la red hidrográfica en relación con el área del proyecto:

Figura. Red hidrográfica en el área de influencia del Proyecto



Fuente: Anexo 4.4 de la adenda Complementaria.

Dada la presencia de agua existente en el área del proyecto y el requerimiento de determinar eventuales afectaciones, se hace necesario establecer el origen de las aguas. Es por ello, que se ha realizado un análisis de interferencia río acuífero con el objetivo de establecer si el agua observada en las calicatas y sondajes es de origen superficial o subterráneo y también se ha establecido el caudal de agotamiento necesario para mantener los sellos de fundación de los aerogeneradores secos durante toda su etapa constructiva.

A partir de la caracterización hidrogeológica del área de proyecto, presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, se realiza un análisis hidráulico para efectos de estimar el orden de magnitud del caudal de

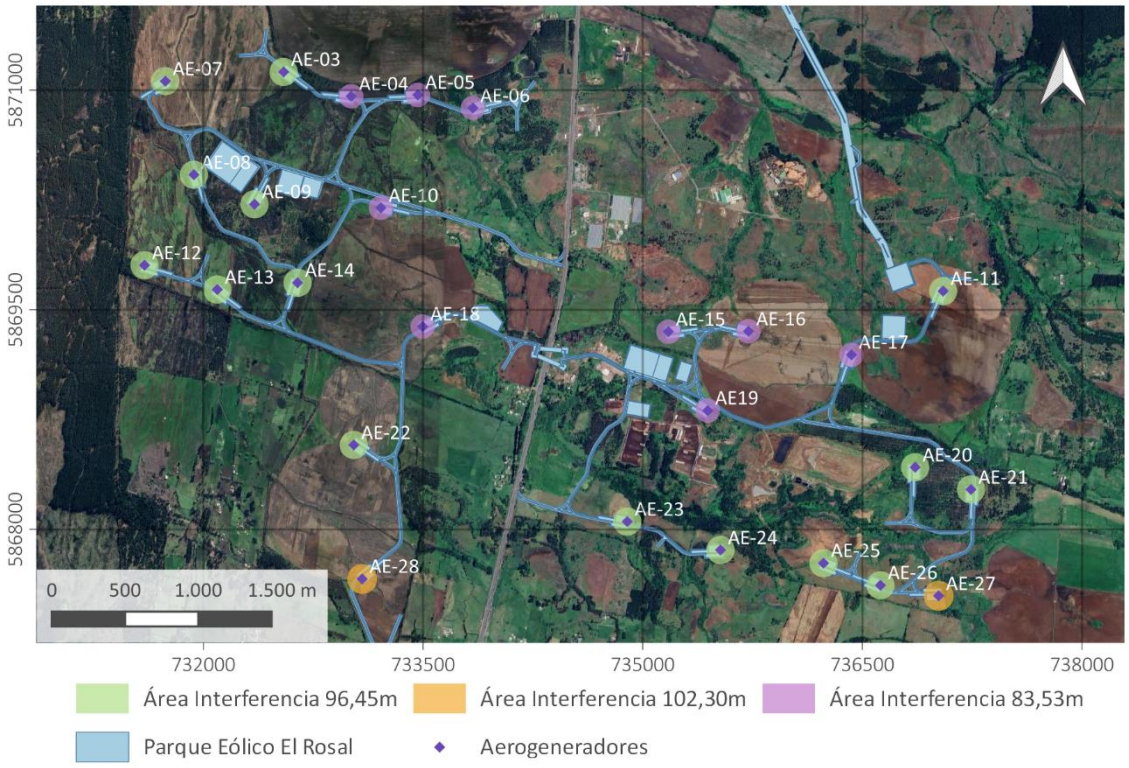
agotamiento necesario para mantener el sello de excavación seco durante toda la fase de construcción de la fundación de un aerogenerador.
La siguiente Tabla presenta los resultados del Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.
Tabla. Radio de influencia calculado para cada aerogenerador.

Aerogenerador	R (m)
AE-03	96,45
AE-04	83,53
AE-05	83,53
AE-06	83,53
AE-07	96,45
AE-08	96,45
AE-09	96,45
AE-10	83,53
AE-11	96,45
AE-12	96,45
AE-13	96,45
AE-14	96,45
AE-15	83,53
AE-16	83,53
AE-17	83,53
AE-18	83,53
AE-19	83,53
AE-20	96,45
AE-21	96,45
AE-22	96,45
AE-23	96,45
AE-24	96,45
AE-25	96,45
AE-26	96,45
AE-27	102,30
AE-28	102,30

Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

En la siguiente Figura se presenta el mapa de la ubicación del proyecto y las áreas de influencia de cada aerogenerador generadas a partir del radio de influencia calculado.

Figura. Áreas de influencia de cada aerogenerador a partir de radios de influencia calculados.



Fuente: Anexo 4.7 Adenda Complementaria

Observación:
Respecto a la cercanía de las torres con proyectos hidráulicos de Sistemas Sanitarios Rurales, ¿Cómo dialoga la empresa con esta necesidad de las comunidades?¿ se ha considerado el cambio o retraso que puede traer la construcción del proyecto a futuros proyectos hidráulicos proyectados en la zona?, considerando, por ejemplo, la ampliación de ciertos caminos vecinales o el secado de napas en caso de ser necesario para instalar las bases de los aerogeneradores. ¿se han realizado estudios que demuestren que no existirá un impacto significativo para las personas en este ámbito?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a la observación de la ciudadanía, es importante destacar que el titular ha llevado a cabo un proceso de evaluación de impactos en el componente humano durante todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la operación. Este proceso ha incluido estudios técnicos y reuniones con la comunidad para identificar y abordar sus preocupaciones. Durante 2021 y principios de 2022, las actividades del titular se centraron en identificar organizaciones de interés y en dar a conocer el proyecto. Posteriormente, en 2022, se realizaron presentaciones detalladas sobre aspectos clave del proyecto, como el emplazamiento y el diseño, y se recogieron las inquietudes y necesidades de las comunidades.

Al respecto se indica que, en cuanto a la magnitud y duración del impacto de las actividades de agotamiento de napa durante la construcción de las fundaciones de los aerogeneradores sobre el recurso hidrogeológico, tomando como base la caracterización hidrogeológica presentada en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria, la ubicación de pozos de explotación, los antecedentes disponibles de calidad de aguas, el análisis de vulnerabilidad y la estimación de caudales de agotamiento, se estima que el caudal diario de agotamiento de cada aerogenerador, en caso de requerirse, debiese situarse entre 5 l/s y 129 l/s, cálculo que en sí mismo es conservador. Y para el caso teórico más exigente, podrá situarse entre los 4 l/s y 150 l/s aproximadamente.

Durante la ejecución de las obras, las aguas de agotamiento (de requerirse), no estarán en contacto con la excavación. También, es posible descartar la afectación de la calidad de dichas aguas, debido a que el agotamiento alejará la napa de las actividades de excavación. A su vez, la depresión generada por el agotamiento será local y acotada a la duración de la construcción de la fundación de cada aerogenerador. Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

Además, cabe mencionar que la construcción de todos los aerogeneradores no se realizaría en simultáneo, en la práctica el caudal y volúmenes de extracción diarios son menores a los expuestos en el total presentado en el Anexo 4.7 de la Adenda Complementaria.

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos que difieran de las condiciones de línea base de forma significativa.

Respecto de la intervención, uso o restricción al acceso de recursos hídricos producto de las actividades de agotamiento de napa, se señala que, en cuanto a los Derechos de aprovechamiento, dentro del acuífero del río Laja existen derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas inscritos en el Catastro Público de Aguas (CPA). Éstos son de ejercicio mayoritariamente permanente y continuo, y en menor medida, permanentes y discontinuos. En base a la información del CPA durante marzo de 2025 se identifican 12 pozos en torno al área de estudio del proyecto PE El Rosal. La información de los pozos singularizados se presenta en la siguiente Tabla y la ubicación espacial de estos pozos se muestra en la figura que le procede. Cabe destacar que, según la información obtenida desde el CPA en torno al proyecto, no se identifican derechos de aprovechamiento subterráneo en trámite.

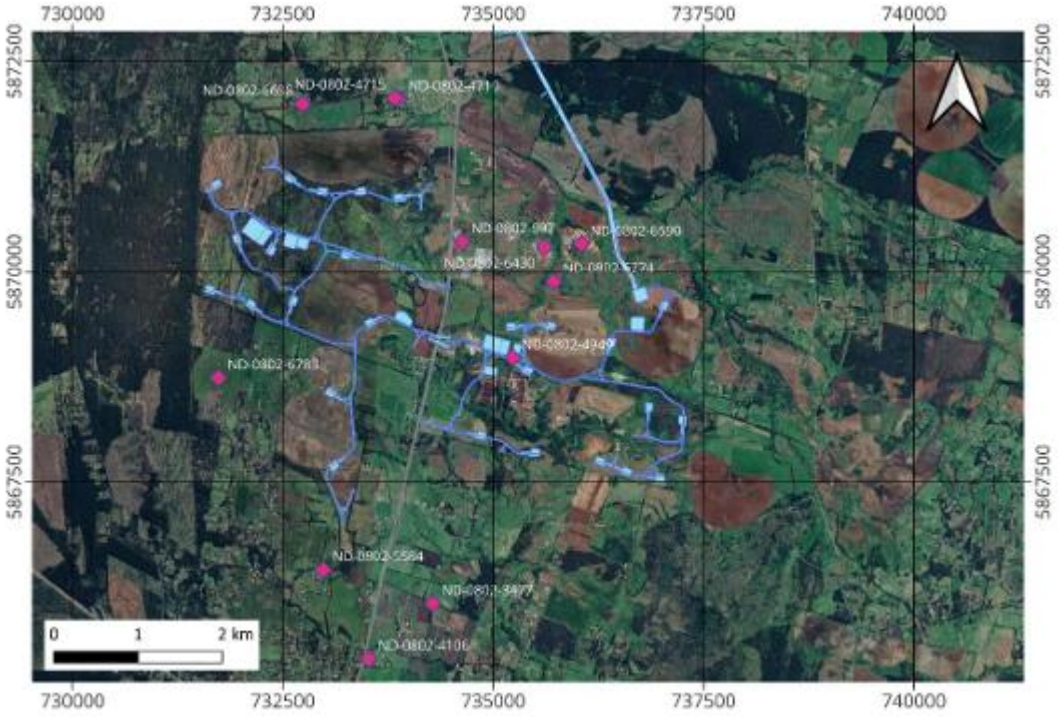
Tabla. Identificación Pozos de Explotación

Código de Expediente	Norte Captación (m)	Este Captación (m)	Huso	Datum	Aerogenerador más cercano	
					ID	Distancia (m)
ND-0802-6783	5.868.740	731.732	18	1984	A-13	970
ND-0802-6638	5.871.996	732.734	18	1984	A-03	885
ND-0802-6590	5.870.332	736.045	18	1984	A-16	1.032
ND-0802-6430	5.870.294	735.607	18	1984	A-16	953
ND-0802-6274	5.869.883	735.720	18	1984	A-16	535
ND-0802-4949	5.868.979	735.232	18	1984	A-19	270
ND-0802-5684	5.866.460	732.981	18	1984	A-28	1.200
ND-0802-4710	5.872.052	733.879	18	1984	A-05	1.155
ND-0802-4715	5.872.067	733.833	18	1984	A-05	1.150
ND-0802-4106	5.865.400	733.522	18	1984	A-28	2.320
ND-0802-3477	5.866.060	734.280	18	1984	A-28	2.015

ND-0802-597	5.870.356	734.633	18	1984	A-06	948

Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

Figura. Ubicación pozos de explotación existentes.

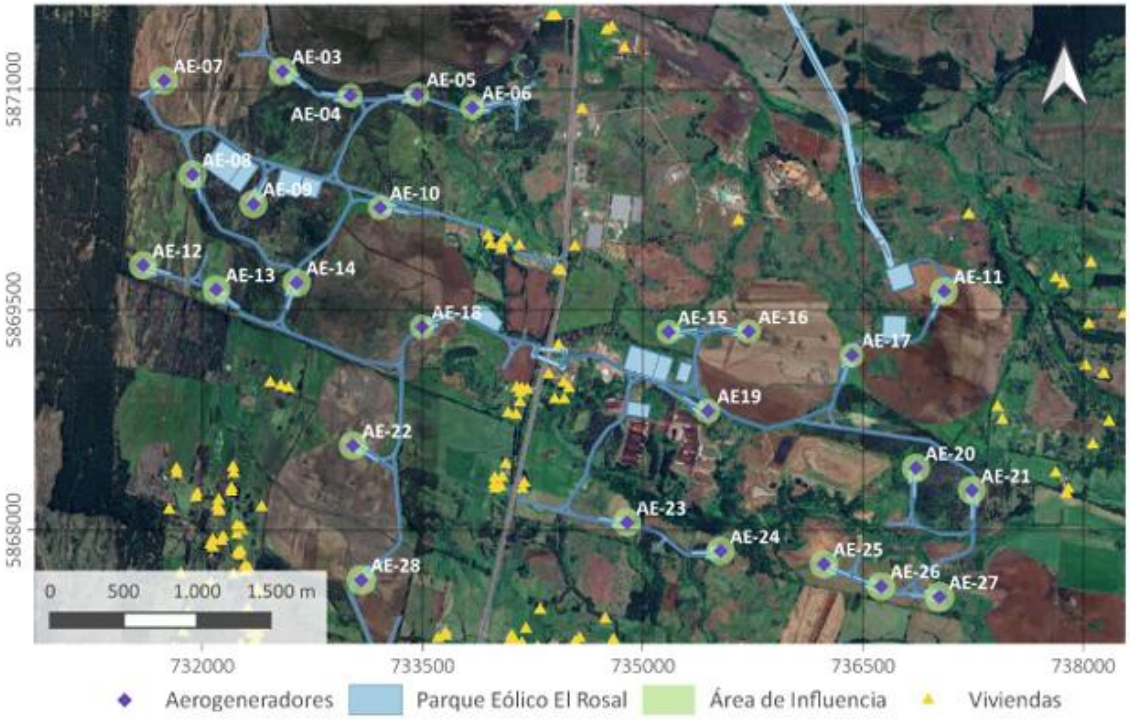


Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

En función de los antecedentes disponibles, es posible establecer que la distancia mínima de un aerogenerador (AE-19) a un pozo de explotación (ND-0802-4949) es de 270 m. Los demás aerogeneradores se encuentran a distancias superiores a cualquiera de los pozos identificados. Por lo tanto, no existe afectación a los usuarios de estos derechos.

En cuanto de pozos o norias, amparados en el artículo 56 del Código de aguas se indica que no existe un catastro que permita obtener oficialmente la ubicación de estas extracciones. Sin embargo, a partir de las visitas a terreno, las ortofotos del proyecto y la definición de receptores (viviendas o espacios habitables) del estudio de shadow flicker, se han identificado posibles lugares en que podría existir algún tipo de consumo de agua doméstico. En la siguiente Figura se presentan los puntos relevantes para el estudio, lo cual permite asegurar que no existen consumos domésticos que puedan verse afectados por el proyecto.

Figura. Ubicación consumo doméstico.



Fuente: Anexo 4.7 Estudio Hidrogeológico de la Adenda Complementaria

De acuerdo a lo anterior las actividades de agotamiento de la napa asociadas al Proyecto no generan efectos adversos significativos sobre la intervención, uso o restricción al acceso de los recursos hídrico utilizado por grupos humanos en el área de influencia.

No obstante, en virtud de la Política de Asociatividad de ENGIE Energía Chile S.A., el Titular, estableció los siguientes compromisos voluntarios, los cuales se encuentran detallados en el capítulo de Compromisos Ambientales Voluntarios (ver Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional), relacionados a las comunidades cercanas al Proyecto:

Tabla. Resumen de los Compromiso Ambientales Voluntarios-medio humano

Compromiso	Código	Componente
Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	CAV-06	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Construcción	CAV-07	Medio Humano
Aporte local en la cadena de valor	CAV-08	Medio Humano
Aporte al desarrollo local del GHPPI Mapuche -Pehuenche	CAV-09	Medio Humano
Restricción de circulación de vehículos del Proyecto	CAV-10	Medio Humano
Protocolo Convivencia Respetuosa durante la Operación	CAV-11	Medio Humano
Sistema de Registro de Reclamos y plan de trabajo	CAV-12	Medio Humano
Plan de Coordinación Vial	CAV-13	Medio Humano

Fuente: Anexo 1.5 de la Adenda excepcional.

Observación:

En caso de agotamiento de las napas subterráneas ¿Cómo asegura el titular que esto no afectará a comunidades aledañas que utilizan estas aguas para consumo o riego?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Al respecto, se aclara que el parque eólico no contempla la extracción permanente de aguas superficiales ni subterráneas para su funcionamiento. El agua requerida durante las fases de construcción, operación y cierre será abastecida por proveedores externos autorizados, mediante camiones aljibe, tanto para agua industrial como para agua potable. En el caso de la humectación de caminos, se utilizará agua tratada proveniente de plantas de tratamiento, cumpliendo la normativa vigente.

Durante la construcción de las fundaciones de algunos aerogeneradores, podría ser necesario realizar un agotamiento temporal de la napa freática, únicamente para mantener secas las excavaciones mientras se ejecutan las obras. Este agotamiento es local, acotado en el tiempo y no permanente, y solo se requeriría en parte de los aerogeneradores.

Los estudios hidrogeológicos realizados indican que, en la mayoría de los casos donde podría aparecer agua en las excavaciones, esta tiene origen superficial o mixto, asociado a la cercanía de canales o esteros. En dichos casos, el agua extraída será devuelta al cauce correspondiente, en la proporción que establece la normativa, evitando pérdidas netas del recurso. En los pocos casos donde el agua es de origen subterráneo, esta será reintegrada al acuífero mediante infiltración, de forma similar a lo que ocurre en las prácticas agrícolas del sector.

Asimismo, se ha determinado que:

- El agotamiento no afectará los niveles de pozos cercanos ni el abastecimiento de agua de la población.
- La depresión del nivel freático será puntual y reversible, y una vez finalizadas las obras, la napa retornará a sus niveles habituales.
- Los materiales utilizados en las fundaciones (hormigón y áridos) son inertes, por lo que no generan contaminación de las aguas.

Una vez que la faena culmine, los niveles de la napa en torno a las fundaciones de los aerogeneradores retornarán a los niveles observados y en los sectores en que el nivel de la napa sea menos profundo, la modificación de la red de flujo será local, dado que las dimensiones de las fundaciones son insignificantes comparadas con la envergadura del acuífero, lo que está avalado por las variaciones de la napa y el gradiente hidráulico existente en la zona del proyecto.

De requerirse agotamiento, no se realizará en forma simultánea y, en la medida de lo posible, se programará la excavación de las fundaciones con mayor nivel de caudal de agotamiento en épocas en que los niveles se han detectado más bajos de acuerdo con lo analizado, considerando los registros de niveles estacionales registrados y la dependencia río-acuífero con cauces artificiales de algunos de los puntos de excavación de las fundaciones.

Asimismo, el Titular contempla un compromiso voluntario de monitoreo del nivel freático, cuyo objetivo es demostrar que las excavaciones y la construcción de fundaciones de los aerogeneradores no generan una alteración significativa en la disponibilidad de aguas subterráneas. Los detalles de este compromiso, contenidos en el Anexo 1.5 de la Adenda Excepcional, se presentan a continuación:

Tabla. CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático

CAV-15 Plan de Monitoreo de Nivel Freático	
Impacto asociado	Potencial afectación potencial del nivel freático de las napas subterráneas producto de la obra de excavación para la construcción de fundaciones de aerogeneradores.
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre Construcción - Construcción

<table>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación.</td><td>Objetivo: Monitoreo del nivel freático con el fin de evidenciar que los trabajos de excavación y construcción de fundaciones de aerogeneradores no generan alteración significativa a la cantidad de las aguas subsuperficiales.
Descripción: La medida consiste en realizar monitoreos en los pozos de sondajes que se encuentran disponibles en el área del proyecto, analizando su nivel freático.
La medición del nivel freático se realizará mediante la utilización de instrumentos que permitan el registro de la altura de la columna de agua.
La determinación del nivel freático de agua se realizará mediante el registro del nivel piezométrico medido.

Justificación: Este compromiso justifica su implementación considerando ya que los sondajes ejecutados mostraron presencia de agua a diferentes alturas, condición que requiere de su monitoreo para verificar la ausencia de afectación significativa por parte de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación.</td><td>Lugar:
Las mediciones de nivel freático se realizarán en los pozos de sondeo que se han construido para los estudios preliminares del Proyecto. La ubicación de estos pozos se presenta en la siguiente tabla:

<table><tr><td rowspan="2">Sondaje N°</td><td colspan="2">WGS84 – UTM Huso 18S</td></tr><tr><td>Este</td><td>Norte</td></tr><tr><td>S-01</td><td>732.150</td><td>5.871.244</td></tr><tr><td>S-02</td><td>736.425</td><td>5.869.193</td></tr><tr><td>S-03</td><td>736.707</td><td>5.867.610</td></tr><tr><td>S-04</td><td>731.598</td><td>5.869.806</td></tr><tr><td>S-05</td><td>734.897</td><td>5.868.079</td></tr></table>
Forma:
Las mediciones de nivel freático comenzarán con una periodicidad estacional (4 veces por año calendario), iniciando con mediciones desde el 2023 en fase de Pre-Construcción con la finalidad de tener datos de la condición sin proyecto y se extenderán durante toda la fase de Construcción del proyecto, hasta el sello de la fundación respectiva.
Nivel Freático:
Se medirá la altura de la columna de agua utilizando un Piezómetro o algún instrumento similar, debidamente calibrado con la finalidad de obtener datos de la variación estacional de la altura del agua subsuperficial.

Oportunidad: Se consideran campañas estacionales (4 por año calendario) desde la fase de pre-construcción (2023), extendiéndose durante toda la fase de Construcción del Proyecto hasta el sello de la fundación respectiva.</td></tr>
<tr><td>Indicador que acredite su cumplimiento.</td><td>Registro de monitoreo, indicando fecha y hora de medición.
Variabilidad no significativa en la cantidad (altura) de agua, respecto a la data histórica y medida pre-construcción.</td></tr>
<tr><td>Forma de control y seguimiento.</td><td>Se presentará de forma anual a la SMA un informe que contenga el reporte de los cuatro monitoreos estacionales. La presentación de cada uno de los informes generados será con un plazo de entrega de 30 días hábiles posteriores al término del último monitoreo estacional de la etapa respectiva.</td></tr>
</table>

Fuente: Anexo 1.5 Adenda Excepcional, Actualización Compromisos Ambientales Voluntarios.

Observación:
Considerando la afectación que han presentado proyectos similares en sectores aledaños al presente sobre las abejas y los productores apícolas, considerando además la presencia de este mercado en los sectores donde se emplazará el parque ¿Qué instrumentos se han utilizado para medir la posible afectación que el proyecto tendrá con las abejas? ¿se han cuantificado la cantidad de emprendedores posiblemente afectados? ¿se han cuantificado la cantidad de panales cercanos a las torres del proyecto? ¿Cuáles serán las medidas de mitigación que el titular tomará con las personas afectadas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para dar respuesta a esta observación, es importante señalar que de la revisión de literatura científica acerca del efecto de parques eólicos en colmenas de abejas, no existen reportes de carácter científico de efecto nocivo de aerogeneradores sobre colmenas de abejas y, por ende, en la actividad apícola. Además, experiencias empíricas en Chile, como el establecimiento de colonias de abejas en el parque eólico Lebu-Toro, demuestran que no hay efectos negativos de aerogeneradores respecto la producción y viabilidad de colmenas de abejas.
Según las autoridades sanitarias, hasta la fecha no se han reportado episodios de mortandad o afectación de colmenas de abejas por el establecimiento y puesta en marcha de parques eólicos en Chile.

No obstante, existe literatura que indica, en términos generales que una central eólica puede tener efectos directos en la modificación del hábitat existente en la zona y en algunos de los organismos que en él habitan, generando ruidos y movimientos que afectan el comportamiento (Premalatha et al., 2014, Dai et al., 2015). Para el caso particular de las abejas, los aerogeneradores no constituyen un riesgo directo sobre ellas.

Según McCallum et al., (2014), los niveles de Campos Electromagnéticos (CEM) detectados en la base del aerogenerador, bajo condiciones de 'viento fuerte' y 'viento bajo' son bajos (media = 0,9 mG; n = 11) y disminuyen rápidamente con la distancia, volviéndose indistinguibles dentro de los dos (2) metros de distancia de la base. Los campos magnéticos medidos por encima de un (1) metro de las líneas colectoras enterradas también son bajos (≤ 0,3 mG), concluyendo que ninguna de estas fuentes influye en los niveles de campo magnético del ambiente en un radio de 500 m de los aerogeneradores.

Trabajos realizados por el Dr. Dariusz Karwan de la Universidad Tecnológica de Pomerania Occidental en Szczecin, Polonia, quien estudió el comportamiento, rendimiento de miel, cera y propóleo, de diez familias de abejas melíferas (*Apis mellifera carnica*), ubicadas cerca de aerogeneradores y de otras diez familias a 11 km de aerogeneradores, demostraron que no existen efectos negativos en el comportamiento o salud de las colonias de abejas cercanas al parque eólico. Además, durante los dos años de investigación las colmenas ubicadas cerca del parque eólico produjeron una mayor cantidad de miel y propóleos, debido a las frías condiciones climáticas (Science in Poland, 2019).

Respecto de las líneas de alta tensión y los equipos eléctricos, se tiene que estos contribuyen a la generación de campos eléctricos y campos magnéticos, mayores en muchos órdenes de magnitud a aquellos que ocurren naturalmente. Estas fuentes de energía electromagnética pueden cambiar los campos eléctricos y magnéticos en el ambiente (Jackson et al., 2011) y, por ende, tener un efecto en la orientación y comportamiento de diversos organismos.

Bindokas et al., (1988), realizaron un experimento en el que expusieron, por 1.400 horas, a abejas trabajadoras a campos eléctricos de 60 Hz con una conducción de 100 kV/m bajo condiciones libres de humedad, para estudiar el efecto sobre el comportamiento de la colonia. En las colmenas expuestas se observó interrupción en su actividad, incremento en la mortalidad y propolización anormal. Además, señalan que en condiciones de alta humedad ambiental los campos electromagnéticos podrían producir shock eléctrico en las abejas.

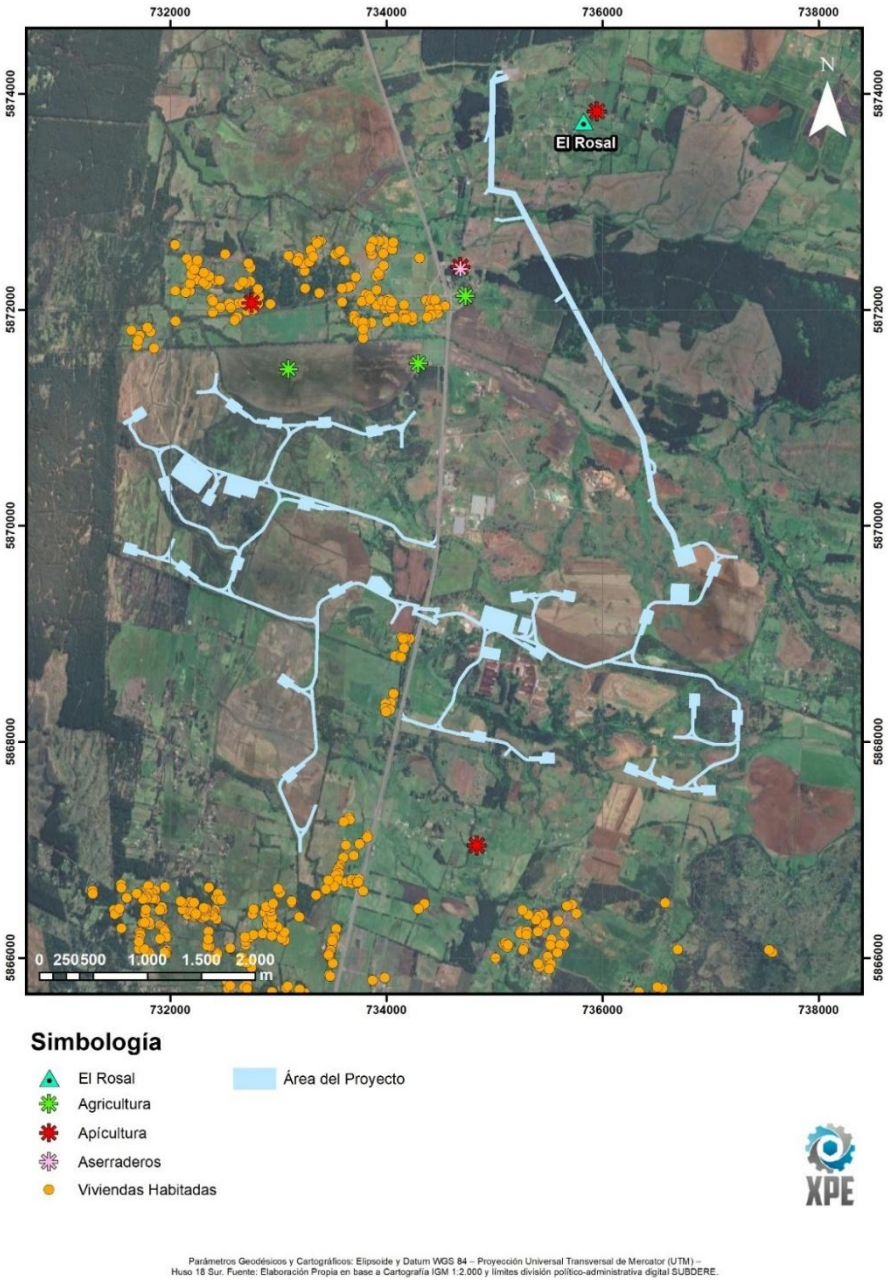
De acuerdo a lo anterior, las colonias de abejas mantenidas cerca de líneas de alta tensión, es decir, a distancias menores de 29 m, si podrían desarrollar un comportamiento anormal e irritabilidad (Eskov, 1982), generalmente manifestado por una mayor agresividad y una tendencia inusual para enjambrar (Wallenstein, 1973; Carstensen, 1987). Además, un campo eléctrico alto provoca un consumo excesivo del alimento que conservan para el invierno (Morse y Hooper, 1985).
Otros estudios en líneas eléctricas de ± 400 kV, determinaron un escaso éxito de colmenas de abejas mantenidas bajo líneas eléctricas, lo que llevaron a una recomendación federal de precaución en los EE.UU. de no mantener las colmenas debajo de ellas (Lee, 1989; Shepherd et al., 2018). Greenberg et al., (1981), reportaron daño en colmenas ubicadas a una distancia de 3,16 m o menos de una línea de transmisión de 765 kV, sin embargo, a distancias superiores de 29,2 m de la línea de transmisión las colmenas no se vieron afectadas. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m desde una línea de transmisión de 220 kV.

De acuerdo a 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. Los efectos negativos en el comportamiento o la salud de las colmenas se agudizan, pudiendo llegar a un despoblamiento, si están a distancias menores de 29 m de éstas.

Según los resultados del estudio de CEM de la línea de transmisión (220 kV) del proyecto Parque Eólico El Rosal, se establece que el campo electromagnético de la misma abarca un área de influencia de 29 metros a cada lado del eje de la línea de transmisión.

Con relación a estudios realizados en Chile, profesionales de la Universidad de Concepción elaboran informes semestrales (desde 2019) bajo el nombre de “Estudio del Efecto de la Línea de Transmisión Eléctrica sobre la vida y la actividad productiva de las colmenas de abejas”. En dichos estudios se analizan los cambios de los parámetros fisiológicos de las abejas (crecimiento, productividad, enfermedades, etc.). Para lograr esto, se consideró en la metodología la instalación de tres estaciones apícolas (estaciones de monitoreo) ubicadas a una distancia aproximada de 0, 600 y 5000 metros desde una línea de transmisión de 220 kV. Las estaciones fueron constituidas por panales de abejas y sensores de campos electromagnético. De la recopilación de los resultados de los informes semestrales de este estudio, se concluyó que no hubo afectación en el desarrollo de las colmenas entre las tres estaciones de monitoreo. Además, parece pertinente señalar que, si bien se visualizan peaks de crecimiento o decrecimiento poblacionales, éstos se deben a las respuestas típicas de las colmenas para las épocas del año correspondiente.

De acuerdo a la información recopilada en terreno, disponible en la Línea Base Complementaria de Medio Humano (Anexo 4.8 de la Adenda), en cuanto a la apicultura en la zona, ésta se centra principalmente en la extracción de miel. No se observa la producción de otros elementos asociados, como polen, productos cosméticos, propóleo, entre otros. En la siguiente Figura se grafica la ubicación del sector donde se realiza la actividad de apicultura, el cual se encuentra a 740 m respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto, quedando fuera del área de influencia de campos electromagnéticos que esta genera (29 m por lado), por lo que se espera no se genere efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas.
Figura. Ubicación de sector con desarrollo de apicultura



Fuente: Anexo 4.8 Adenda I.

No obstante, lo anterior, el Titular implementara el siguiente compromiso voluntario, en donde, si es de interés de la comunidad, se puede implementar alguna iniciativa o proyecto en el marco del desarrollo apícola en el sector.

Tabla. CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH

CAV-06 Implementación de Mesas de Participación, Diálogo y Convivencia para los grupos humanos del AIMH	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica.	Pre- Construcción – Construcción – Operación
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de las entidades del AIMH (a través de sus organizaciones sociales más representativas, como son las Juntas de Vecinos, APR, u otras) en conjunto con el Titular. Lo anterior, tendrá por propósito promover la participación y la incidencia de los actores locales del AIMH durante todo el ciclo de vida del Proyecto, a través de la coordinación de programas, proyectos y colaboraciones entre el Titular y la comunidad representada a través de sus organizaciones sociales. Por tanto, el objetivo de la mesa será co-desarrollar proyectos de corto, mediano y largo plazo y cuyas líneas priorizando aquellas iniciativas que se enmarquen dentro de los siguientes ejes estratégicos: Iniciativas de desarrollo local: estas iniciativas pueden incluir actividades culturales o educacionales, actividades deportivas, actividades de ayuda social, implementación o construcción de infraestructura comunitaria y apoyo a actividades productivas de los socios de la Organización Comunitaria. Acceso a Energías Renovables: implementación o formulación de proyectos de acceso o asequibilidad energética para infraestructura o servicios de uso comunitario para presentar a fondos de acceso a energía que convoque el Estado. Descripción: Se implementará una Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia compuesta por representantes de las organizaciones sociales que son parte del Área de Influencia y por el Titular, para velar por la correcta implementación de programas, proyectos, estudios o colaboraciones que se puedan realizar en torno a las líneas de trabajo indicadas, y de medidas y compromisos del presente EIA, además de ser un canal de comunicación permanente entre las partes. De esta forma, la Mesa será la instancia de comunicación válida para la planificación y supervisión de las iniciativas que se puedan desarrollar, así como de información y coordinación respecto a los aspectos viales en la fase de construcción del proyecto. El Titular propondrá dentro de la línea de acción de la mesa, dos áreas de trabajo para implementar en conjunto con las organizaciones participantes, la que han sido descritas más arriba. Justificación: La Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se enmarca en la necesidad de respetar, proteger y promover el desarrollo de las comunidades locales, consultando mediante procedimientos apropiados las medidas a adoptar en el proceso de relacionamiento permanente entre el Proyecto y los grupos humanos, tanto con alcance en la Línea de Base de Medio Humano del Estudio de Impacto Ambiental como de las medidas que surjan a partir de acuerdos de la Mesa. Establecer los medios a través de los cuales las comunidades locales a través de sus organizaciones puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que la empresa en la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, y

	a todos los niveles en la adopción de decisiones y de otra índole, responsables de programas y proyectos de la Mesa que les conciernan. Aplicación de la buena fe para ambas partes y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Comuna de Los Ángeles, Entidades del AIMH. Forma: Se realizarán reuniones con las localidades del AIMH, lideradas por la Junta de Vecinos de la localidad y las diferentes organizaciones sociales que deseen participar, en las cuales participará el Titular, de tal forma de abordar aquellos aspectos que son de relevancia para los habitantes de dicha localidad. Se identificarán las acciones que mejoren la productividad local en el contexto de la transición energética además de todas aquellas que sean del interés de la comunidad como la realización de actividades deportivas, culturales, sociales, entre otras. Las acciones que sean sustentables, creativas y que maximicen el alcance de sus resultados o beneficio serán especialmente valoradas por los miembros de la mesa. Una vez se cuente con un listado de acciones, se establecerán los mecanismos de financiamiento o co-financiamiento. Se contempla la realización de instancias abiertas, en que se realizarán asesorías a las agrupaciones o emprendedores en la postulación, que será informada por los canales establecidos y tendrá el objetivo de resolver dudas de los postulantes. Oportunidad: La Mesa sesionará con la periodicidad que acuerden sus participantes en un lugar propicio que facilite la Organización Comunitaria dentro del sector, la que al menos debería tener la siguiente frecuencia: (i) Una (1) sesión semestral durante la etapa de pre-construcción o desarrollo del Proyecto; (ii) Una (1) sesión trimestral durante la etapa de construcción del Proyecto; y (iii) Dos (2) sesiones trimestrales durante la etapa de operación del Proyecto. La mesa de Participación, Diálogo y Convivencia se constituirá a más tardar durante el primer año de la fase de construcción. En estas reuniones los representantes definirán en forma participativa en los primeros encuentros: quién y cómo se hará la convocatoria, gobernanza, periodicidad de los encuentros, mecanismos y frecuencia de información a la comunidad, comunicación a los medios, fechas y duración de las reuniones, entre otros, lo cual será retratado en el documento Estatutos de la Mesa de Participación, Diálogo y Convivencia, elaborados en conjunto y como primera tarea a desarrollar.
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes anuales por cada mesa constituida perteneciente al AIMH durante la construcción y operación del proyecto. Cada informe contendrá el registro de todas las reuniones realizadas, los integrantes de la mesa tanto como del Titular, registro de asistencia, fotográfico y las iniciativas seleccionadas y trabajadas por la mesa. En el caso de iniciar las mesas previo al inicio de la construcción, el primer informe contendrá todas las actividades e iniciativas que hayan sido implementadas bajo el presente CAV.
Forma de control y seguimiento.	Informe anual consolidado de todas las mesas conformadas en el AIMH reportado a la SMA.

Fuente: Elaboración propia.

Observación:

Considerando que el titular comparte la propiedad sobre ciertas subestaciones emplazadas en el sector o cercano a este, ¿Cuáles han sido las consideraciones tomadas con los receptores humanos respecto a la posible radiación generada? Y ¿Cuáles son las medidas que se abordaran respecto a las afectaciones que estos proyectos generan en las telecomunicaciones (señal de internet y señal de telefonía)?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Como se observa en la Tabla siguiente es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

Tabla. Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

Las Barreras en la Comunicación, o simplemente interferencias, son obstáculos que pueden llegar a distorsionar, desvirtuar o impedir parcial o totalmente las señales. En particular, la interferencia electromagnética, radiointerferencia o interferencia de radiofrecuencia es la perturbación que ocurre en cualquier circuito, componente o sistema electrónico causada por una fuente de radiación electromagnética externa o interna.

Actualmente en Chile no se cuenta con normatividad nacional que restrinja o limite el nivel de radio interferencia causada por líneas de transmisión de alta tensión, por lo que se adoptan las recomendaciones del organismo “Canadian Standars Association” que afirma que un valor aceptable de interferencia para líneas de transmisión con tensiones de 220 kV es de 53 dBµV/m en buen tiempo, a 15 m de la fase externa y para frecuencia de interferencia de 0,5 MHz, por lo tanto, para el análisis de radio-Interferencia del proyecto se utiliza este valor como límite de no excedencia.

La metodología para el cálculo de los niveles de radio interferencia (que se presenta también en el Anexo 1.12 de la Adenda) está de acuerdo al método empírico propuesto por la agencia federal “The Bonneville Power Administration” (BPA), la cual se basa en los resultados de medidas del nivel de radio interferencia en una línea de referencia existente, de la que se conocen todas las características bajo las cuales se efectuaron las medidas y luego, se aplican una serie de términos correctivos basados en la diferencia entre los parámetros que inciden en el nivel de la perturbación de la línea en estudio y los de la línea de referencia. Esta metodología se puede resumir en la siguiente ecuación:

$$RI_i = 51{,}7 + 86\log_{10}\frac{E}{25{,}6} + 40\log_{10}\frac{d}{4{,}62} + 10\left[1 - \left[\log_{10}(10f)^2\right]\right] + 40\log_{10}\frac{19{,}9}{D} + \frac{h}{300} \quad (1)$$

Donde:

RI_i : Es la radio interferencia causado por la fase i [dB (1 µ V/m)].

E : Es el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase [kV/cm].

d: Es el diámetro del conductor de fase [cm].

f: Es la frecuencia de la interferencia [MHz].

D: Es la distancia radial entre el conductor y el punto de cálculo [m].

h: Es la altitud sobre el nivel del mar en el punto de cálculo [m].

Si la interferencia más alta RI_1 causada por una de las fases es de 3 dB (1 µ V/m) o mayor que la causada por las otras dos fases entonces:

$$RI_{Total} = RI_1 \quad (2)$$

Por otro lado, si la diferencia entre la interferencia más alta RI_1, y la segunda interferencia más alta RI_2 es menor que 3 dB (1 µ V/m) entonces el valor calculado de radio interferencia está dado por:

$$\mathrm{RI_{Total}} = \frac{\mathrm{RI_1} + \mathrm{RI_2}}{2} \quad (3)$$

Para el caso específico de la línea de transmisión 1x220 kV del Proyecto se calculó este valor de radio interferencia para la totalidad de los vanos, utilizando los valores de franja de seguridad, geometría de estructuras, largo cadenas de suspensión, valor de distancia mínima al terreno, altura máxima sobre el nivel del mar del proyecto y las características del conductor de fase. Por otro lado, para calcular el de gradiente máximo en la superficie del conductor, que es necesario para esta estimación, se utiliza la metodología presente en el libro "EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above"[57], teniendo presente los parámetros propios del proyecto. Como resultado de la metodología aplicada (EPRI Transmission Line Reference Book 200 kV and Above") y los antecedentes del Proyecto, se obtiene el valor máximo de 16,59 kV/cm para el gradiente máximo en la superficie de los conductores de fase. Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta el resultado del cálculo de radio interferencia para cada uno de los vanos de la línea de transmisión 1x220 kV:

Tabla. Valores calculados de radio interferencia para línea de transmisión 1x220

Estructura inicial	**Estructura final**	**Franja de seguridad [m]**	**Radio interferencia total RI [dB (1 u V/m)]**
ML SE DALIA	1	21,94	45,70
1	2	25,09	44,09
2	3	28,22	41,51
3	4	31,24	37,87
4	5	27,89	41,77
5	6	23,90	45,16
6	7	33,61	36,51

57 Electrical Power Research Institute (EPRI), Transmission Line Reference Book 200 kV and Above. Third edition, Palo Alto, California, 2005.

7	8	33,20	36,74
8	9	26,56	42,84
9	10	27,45	42,12
10	11	27,60	42,00
11	12	24,38	44,72
12	13	25,63	43,62
13	14	22,29	46,04
14	15	20,31	47,50
15	16	20,70	47,22
16	17	24,89	44,26
17	18	24,50	44,61
18	19	27,03	42,45
19	20	27,85	41,80
20	ML SE EL ROSAL	24,47	43,83

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor máximo de radio interferencia que se presenta al borde de la franja de seguridad de la línea es de 47,50 dBµV/m, el cual es menor a los 53 dBµV/m que recomienda la "Canadian Standars Association". Cabe resaltar que este valor es estimado para una franja de seguridad de 20,31 m, en la cual la distancia radial del conductor más cercano al punto de medición es menor a 15 m, por lo que se puede concluir que la línea de transmisión 1x220 kV, cumple con los requerimientos presentados en cuanto a radio interferencia.

Observante N°109: Oscar Andrés Valenzuela González

Observaciones:
-En Chile, no existe, o no se ha implementado correctamente una plataforma de participación ciudadana en materia energética.
-Existen deficiencias de los sistemas necesarias de mitigar: Las deficiencias armónicas y un mal factor de potencia son problemas eléctricos que pueden afectar negativamente los sistemas de energía renovable y la eficiencia de la generación de energía. Se refiere también a Corrientes parásitas y tensiones Espurias.
Para mitigar los efectos de las corrientes parásitas, se utilizan técnicas y dispositivos de diseño especializados. Por ejemplo, en los generadores eléctricos, se utilizan materiales conductores de alta calidad y se diseñan para minimizar las corrientes de Foucault. En sistemas fotovoltaicos y eólicos, se emplean técnicas de monitoreo y control para optimizar el rendimiento y reducir las pérdidas debidas a corrientes parásitas. Además, en las redes eléctricas, se utilizan sistemas de compensación y aterramiento adecuados para minimizar los efectos de las corrientes inducidas… todas estas soluciones para mitigar los impactos y deficiencias de los sistemas conectados al SEN, no se encuentran informados y justificados.
-El proyecto no se encuentra informado, registrado, revisado, validado, autorizado, aprobado y con factibilidad para su conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en: · Empresa Eléctrica · Coordinador Eléctrico Nacional (CEN) · Superintendencia SEC · Comisión Nacional de Energía · Ministerio de Energía · El proyecto no cumple con la Res.Ex. 117-2018 Ministerio de Energía.
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Sobre procesos de participación ciudadana, se indica que el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA si consideró un proceso de participación ciudadana para el proyecto Parque Eólico El Rosal.
La participación ciudadana es el involucramiento activo de personas, grupos y comunidades en los procesos de toma de decisiones públicas que impactan sus vidas. En Chile, este reconocimiento legal se estableció con la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública de 2011, donde se reconoce el derecho de las personas a participar en políticas, planes, programas y acciones del Estado.
En materia ambiental, la Participación Ciudadana (PAC) se rige por la Ley 19.300 y se refiere a las formas específicas en las que las personas, organizaciones sociales y movimientos representativos pueden participar e influir en los procesos de gestión pública relacionados con el medio ambiente, bajo la competencia del Ministerio del Medio Ambiente y otros órganos estatales.
La Ley Nº19.300 define la Participación Ciudadana como el proceso mediante el cual la ciudadanía puede expresar sus opiniones, aportar información y ser consultados en asuntos ambientales y en la toma de decisiones que afecten su entorno. Esta participación busca fomentar el diálogo, la transparencia y la inclusión en la gestión ambiental del país.
Por otro lado, el Acuerdo de Escazú (Cepal, 2022a) ratificado por Chile el 31 de mayo de 2022, establece la participación ciudadana como el derecho de todas las personas a involucrarse en la toma de decisiones sobre temas ambientales, a través de la información, consulta y participación efectiva en los procesos relacionados con proyectos y políticas que afecten al medio ambiente. La PAC ha sido un mecanismo en el SEIA desde la promulgación de la Ley N°19.300 en 1994. Asimismo, el Reglamento del SEIA regula la Participación Ciudadana con el objetivo de fomentar y facilitar la participación ciudadana en la evaluación de proyectos, de conformidad a lo señalado en la ley. De esta forma, el título V del Reglamento del SEIA regula la PAC, estableciendo derechos específicos para la ciudadanía, los cuales se detallan a continuación: • Artículos 82, 89 y 94: El derecho de las personas naturales y jurídicas a conocer el contenido del proyecto en evaluación. • Artículo 82, 83 y 90: El derecho a formular observaciones al proyecto en evaluación, dentro de los plazos señalados en el Reglamento del SEIA. • Artículos 82, 83 y 91: El derecho a obtener respuesta fundada a las observaciones ciudadanas formuladas. • Artículos 93 y 94: El derecho a solicitar la apertura de un proceso PAC en DIA. • Artículos 92 y 96: El derecho a participar cuando existan modificaciones sustantivas6 al EIA o DIA. • Artículo 95: El derecho a presentar un recurso de reclamación para quienes consideren que sus observaciones no fueron debidamente consideradas. Asimismo, el título V del Reglamento SEIA establece los deberes del SEA en materia de PAC, estos son: • Artículo 83: Obligación del SEA a establecer los mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad en el proceso de calificación de los EIA y las DIA. • Artículo 82: Obligación del SEA de dar respuesta fundada a las observaciones ciudadanas admisibles.
La publicación del extracto del Estudio del Impacto Ambiental (EIA) establecida en el artículo 27 de la Ley N°19.300 se efectuó el día 06-07-2023, en el Diario Oficial y en el diario El Sur el 06-07-2025. La difusión radial se efectuó por medio de la Radio Angelina entre los días 07-07-2023 al 13-07-2023, según consta en el certificado de fecha14-07-2025 emitido por la misma radio.
El proceso de Participación Ciudadana (PAC) se inició el día 07-07-2025 y finalizó al cabo de 60 días hábiles el 25-10-2023, con un periodo de suspensión desde el 11-07-2025 al 31-07-2023 (Suspensión de acuerdo con resolución de aplicación de medida provisional, emitida con fecha 11 de julio de 2023 por el Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío, disponible electrónicamente en siguiente link: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2023/07/11/Res._supension_EIA_El_Rosal_firmada.pdf).
Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades:

Tabla Actividades de participación ciudadana

N°	Actividad	Lugar	Fecha
1	Taller de apresto	Sector El Rosal	03-08-2023
2	Puerta a puerta	Sector los Guanacos y Los Patos	07-08-2023
3	Puerta a puerta	Sector El Olivo y Los Crisoles	18-08-2023
4	Taller de apresto y diálogo	El Rosal-Villa Alegre	02-09-2023
5	Taller de apresto y diálogo	Peñaflor- La mona	02-09-2023

6	Casa Abierta	Sector Salto del Laja	27-09-2023
7	Taller de apresto y diálogo	JJ.VV. El Olivo	28-09-2023
8	Puerta a puerta	GHPPI Comunidad Butalelbun y Asociación indígena We Antu	13-10-2023
9	Asesoría Ciudadana	JJ.VV. Peñaflor	13-10-2023
10	Apoyo logístico	JJ.VV. Peñaflor y A.I. We Antu	24-10-2023

-En relación a que existirían deficiencias de los sistemas necesarias de mitigar, refiriéndose a deficiencias armónicas y un mal factor de potencia, Corrientes parásitas y tensiones Espurias o un posible incumplimiento de normativa técnica asociada al sistema eléctrico y otras normas sectoriales por usted nombradas, podemos indicar a usted que, en el marco del SEIA, el concepto de normativa de carácter ambiental o normativa ambiental aplicable comprende aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia cuyo cumplimiento debe ser acreditado por el titular del proyecto o actividad durante el proceso de evaluación. Así, un proyecto, por ejemplo, podría obtener una Resolución de Calificación Ambiental favorable y certificar que cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable a su actividad, no obstante, para que el proyecto pueda ejecutarse, deberá cumplir con todas las otras normas vigentes que le sean aplicables.
Ahora bien, específicamente en relación a la norma técnica "Pliego Técnico Normativo - RPTD Nº 07. Franjas y Distancias de Seguridad" podemos informar que, en sus aspectos ambientales, si fue considerada, toda vez que la evaluación de los impactos ambientales relacionados a campos electromagnéticos y su relación con la salud de la población si son materia del sistema de evaluación de impacto ambiental. En relación a la evaluación del efecto que podrían tener los campos electromagnéticos sobre la salud de la población informamos a usted lo siguiente:
El titular declaró que "Los estudios experimentales realizados in vivo e in vitro sobre los posibles efectos biológicos promovidos por la exposición a campos electromagnéticos, incluyen un gran número de ámbitos biológicos. Destacan los relacionados con la carcinogénesis, si bien se han estudiado también efectos sobre reproducción y desarrollo, comportamiento, sistema nervioso central, estrés y sistema cardiovascular. La mayor parte de los estudios experimentales realizados con campos electromagnéticos de 50-60 Hz utilizan intensidades muy superiores a las generadas por las líneas de alta tensión. Esto responde a la aproximación experimental clásica de utilizar dosis tan altas como sea necesario del agente que se está ensayando, para que se produzca el efecto, y una vez observado éste ir reduciendo las dosis hasta alcanzar el nivel de no efecto. Los estudios relacionados con la carcinogénesis han ido dirigidos, bien a conocer la capacidad de los campos electromagnéticos (por sí mismos o en combinación con un iniciador químico) para inducir cáncer en modelos animales, o bien a caracterizar posibles mecanismos biológicos por los que los campos electromagnéticos pudieran influir en el proceso carcinogénico. Los resultados obtenidos en modelos animales, no aportan pruebas convincentes de que exista una relación entre exposición a campos electromagnéticos e incidencia de cáncer en animales de experimentación. Tampoco se han descrito efectos sobre la promoción de cánceres de piel, hígado, o sistema hematopoyético, en animales en los que se ha iniciado un cáncer mediante tratamiento con un agente químico. La promoción de cáncer de mama como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos, descrita por un grupo de investigación, no ha podido ser confirmada en trabajos posteriores realizados por otros investigadores.
La caracterización de los mecanismos biológicos que pudieran explicar los posibles efectos de los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja en el proceso carcinogénico, se ha centrado en el análisis de capacidad genotóxica, alteraciones en el proceso de transmisión de señales, inducción de proliferación celular y efectos sobre el sistema inmunológico y endocrino. Los resultados del conjunto de estudios de genotoxicidad sugieren que los campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja no tienen capacidad para producir daño en el ADN. En ocasiones se han descrito alteraciones en alguno de los sistemas celulares implicados en la transmisión de señales, asociadas a la exposición a campos electromagnéticos de 50-60 Hz. Sin embargo, en todos los casos las intensidades de campo a las que tenían lugar estos efectos eran muy superiores a las existentes en entornos residenciales y laborales. La exposición a campos electromagnéticos de frecuencia extremadamente baja no produce efectos sobre la proliferación celular a intensidades inferiores a 50 µT. Así mismo, no se han descrito alteraciones en la respuesta inmunitaria a intensidades de campo inferiores a 200 µT. El conjunto de estudios relacionados con la melatonina pone de manifiesto que, si bien en algunos

casos y especies animales se han observado alteraciones en los niveles de esta hormona, esto siempre ocurre a intensidades de campo muy superiores a las existentes en ambientes residenciales o laborales. En humanos, primates y ovejas, no se han descrito alteraciones en la concentración de melatonina nocturna como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos de 50-60 Hz. Los estudios sobre efectos de los campos electromagnéticos en la reproducción y el desarrollo de mamíferos han constatado que la exposición a intensidades de campo eléctrico de hasta 250 kV/m y campo magnético de hasta 500 µT no produce alteraciones en fertilidad, tamaño de las crías, supervivencia, proporción de sexos e incidencia de malformaciones. No se han observado alteraciones en el comportamiento de los animales de experimentación como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos a intensidades en el rango de las generadas por líneas eléctricas de alta tensión. En algún caso se han descrito cambios selectivos, pequeños en magnitud y de duración limitada, que no han podido relacionarse con alteraciones en la morfología, neurofisiología o neuroquímica del sistema nervioso central. En relación a los posibles efectos producidos por los campos electromagnéticos en la respuesta de estrés y el sistema cardiovascular, los cambios observados en ambos casos son de una magnitud insuficiente para constituir un riesgo para la salud."

De acuerdo con la caracterización de Campos Electromagnéticas realizada, la cual se presenta en el Anexo 4.12 de la Adenda, en donde se evalúan los campos eléctricos y magnéticos de baja y alta frecuencia a generar principalmente producto de la operación de la Subestación Elevadora y Línea de Transmisión de 220 [kV], se tiene:

Tabla Valores calculados de intensidad campo eléctrico y densidad de campo magnético para línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal

Estructura inicial	Estructura final	Franja de seguridad [m]	Densidad de campo magnético [µT]	Intensidad de campo eléctrico [kV/m]
ML SE DALIA	1	21,94	5,60	1,58
1	2	25,09	4,13	1,11
2	3	28,22	3,74	1,00
3	4	31,24	3,16	0,83
4	5	27,89	4,82	1,23
5	6	23,90	3,32	0,92
6	7	33,61	3,22	0,82
7	8	33,20	3,43	0,81
8	9	26,56	5,07	1,34
9	10	27,45	3,99	1,06
10	11	27,60	4,34	1,16
11	12	24,38	5,28	1,42
12	13	25,63	4,14	1,14
13	14	22,29	6,64	1,82
14	15	20,31	11,04 (2)	2,44(2)
15	16	20,70	7,25	1,82
16	17	24,89	4,70	1,26
17	18	24,50	5,22	1,40
18	19	27,03	5,07	1,22
19	20	27,85	4,70	1,16
20	ML SE EL ROSAL	24,47	4,58	1,32
Observaciones: La corriente por fase se asumió de 682 A correspondiente a la potencia nominal de la línea de transmisión 1x220 kV Dalia – El Rosal. Valores calculados teniendo en cuenta el efecto sinérgico/acumulativo que se presenta debido al cruce con la línea de trasmisión 1x220 kV Charrúa – Duqueco.				

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

En relación con los niveles establecidos en la normativa internacional de referencia utilizada (pliego técnico normativo RPTD N°07, La norma ICNIRP (International commissions on non-ionizing radiation protection. ICNIRP Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetics Fields (up to 100 kHz). Versión año 2010 y el RPTD N°10 capítulo 5.1.9 (Pliego técnico normativo RPTD N°10, centrales de producción y subestaciones, capítulo 5.1.9.), es posible señalar que, debido a las características de la Línea de Transmisión Eléctrica y de la Subestación Elevadora del Proyecto, no existirá superación de los niveles de campo eléctrico y campo magnético establecidos en ambas normas de referencia, según se puede observar en las siguientes Tablas:

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Línea de Transmisión

Norma	Límite máximo	Valores Línea de Transmisión 2x220 kV
RPTD N°07	5 kV/m	2,44 kV/m
	100 µT	11,04 µT

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla anterior, tanto los valores de campo eléctrico y campo magnético se encuentran dentro de los valores normativos establecidos, por lo tanto, la línea de transmisión 1x220 satisface la normativa vigente respecto a campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia, que generará durante su operación.

Tabla Emisiones de Campo Electromagnético de la Subestación Elevadora.

Tipo de exposición	Límite máximo Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m]	Límite máximo Densidad de Flujo Magnético [µT]	Intensidad de Campo Eléctrico [kV/m] SE Dalia	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
ICNIRP	10	500	6,3 [kV/m]	23,7 [µT]
RPTD N°10	5	100	2[kV/m]	< 23,7 [µT].

Fuente: Anexo 4.12 de la Adenda

Como se observa en la tabla anterior es posible establecer que el máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene dentro de la subestación es de 6,3 [kV/m], y de densidad de flujo magnético es de 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por el ICNIRP, por lo que no se producen corrientes inducidas ni magnitudes nocivas para el personal calificado dentro del patio de conexiones con un tiempo máximo de exposición ocupacional de 8 horas.

El máximo valor de intensidad de campo eléctrico que se obtiene fuera de la subestación es menor a 2[kV/m], y la densidad de flujo magnético en toda la subestación dentro y fuera de ella no es mayor a 23,7 [µT]. Estos valores no superan los límites exigidos por la norma RPTD N°10 capítulo 5.1.9.

En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. A pesar de que algunas personas piensan que se necesitan más investigaciones, los conocimientos científicos en este campo son ahora más amplios que los correspondientes a la mayoría de los productos químicos. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud (Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/electromagnetic-fields)

En los últimos años, las autoridades públicas de diversos países han realizado numerosas mediciones para estudiar los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano. Ninguno de estos estudios ha concluido que los niveles medidos puedan producir efectos perjudiciales para la salud.
Al respecto, es importante mencionar que muchas personas se sorprenden cuando reparan en la diversidad de las intensidades de los campos magnéticos presentes en el entorno de diversos aparatos eléctricos. La intensidad del campo no depende del tamaño, complejidad, potencia o ruido que hace el electrodoméstico. Además, las intensidades de los campos magnéticos pueden ser muy diversas, incluso entre aparatos aparentemente similares. Por ejemplo, algunos secadores de pelo generan campos muy intensos, mientras que otros apenas producen campo magnético alguno. Estas diferencias de intensidad del campo magnético están relacionadas con el diseño del producto. La tabla a continuación muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia. Debe señalarse que los niveles de exposición efectivos varían considerablemente dependiendo del modelo de electrodoméstico y de la distancia al mismo. Estos resultados se comparan con los resultados obtenidos para el Proyecto El Rosal tanto para la línea de transmisión como de la subestación, donde es posible observar que diversos aparatos a una distancia de 3 cm, podrían generar un campo magnético mayor igual que el de las obras del Proyecto.
Tabla Intensidades del campo magnético típicas de algunos electrodomésticos a diversas distancias

Aparato eléctrico	A una distancia de 3 cm (µT)	A una distancia de 30 cm (µT)	A una distancia de 1 m (µT)	Valor Línea de Transmisión 2x220 kV (µT)	Densidad de Flujo Magnético [µT] SE Dalia
Secador de pelo	6 – 2000	0,01 – 7	0,01 – 0,03	11,04	23,7 [µT]
Máquina de afeitar eléctrica	15 – 1500	0,08 – 9	0,01 – 0,03		
Aspiradora	200 – 800	2 – 20	0,13 – 2		
Luz fluorescente	40 – 400	0,5 – 2	0,02 – 0,25		
Horno de microondas	73 – 200	4 – 8	0,25 – 0,6		
Radio portátil	16 – 56	1	< 0,01		
Horno eléctrico	1 – 50	0,15 – 0,5	0,01 – 0,04		
Lavadora	0,8 – 50	0,15 – 3	0,01 – 0,15		
Hierro	8 – 30	0,12 – 0,3	0,01 – 0,03		
>Lavavajillas	3,5 – 20	0,6 – 3	0,07 – 0,3		
Computadora	0,5 – 30	< 0,01			
Frigorífico	0,5 – 1,7	0,01 – 0,25	<0,01		
Televisor de color	2,5 - 50	0,04 – 2	0,01 – 0,15		
En la mayoría de los electrodomésticos, la intensidad del campo magnético a una distancia de 30 cm es considerablemente inferior al límite recomendado para el conjunto de la población de 100 µT.					

Fuente: Oficina federal alemana de seguridad radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS), 1999.
La tabla muestra dos puntos importantes: En primer lugar, la intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos disminuye rápidamente conforme nos alejamos del mismo. En segundo lugar, los campos magnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos que se presentan podrían generar campos magnéticos más altos que los del Proyecto Parque Eólico el Rosal.
No se esperan efectos adversos significativos sobre la salud de la población por esta materia.
-Por último, respecto a que el proyecto no se encuentra informado, registrado, revisado, validado, autorizado, aprobado y con factibilidad para su conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y que no cumpliría con la Res. Ex. 117-2018 Ministerio de Energía,EEsta Autoridad Ambiental señala que dicha observación no es pertinente, toda vez que no corresponde a un aspecto ambiental y tampoco refiere al procedimiento de

evaluación de impacto ambiental, por lo tanto, no fue considerada en el proceso de evaluación ambiental del proyecto.

Observante N°110: Pablo Martin Leon Robles

Observación:
Por ruidos no dejan dormir
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:
el Titular realizó un Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) utilizando la metodología NORD 2000 para modelar la propagación sonora en condiciones rurales, asegurando el cumplimiento estricto del D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.
Durante las fases de construcción y cierre, se instalarán barreras acústicas de madera OSB de 3,66 metros de altura en los receptores más críticos (R19 al R27, R32, R47 y R48) y se aplicará un plan de gestión de maquinaria que prohíbe el funcionamiento simultáneo de equipos pesados en zonas de restricción, garantizando que no se superen los niveles permitidos.
Para la fase de operación de los aerogeneradores, el proyecto incorpora la tecnología Sound Reduction Modes (SRM), un sistema de control automático que reduce la potencia acústica de las máquinas en horarios o condiciones de viento donde el ruido podría ser perceptible. Las modelaciones presentadas demuestran que, con estas medidas de diseño, el parque eólico cumplirá con los límites máximos permitidos tanto en horario diurno como nocturno.
Finalmente, el cumplimiento de estas medidas será fiscalizado mediante registros georreferenciados y reportes anuales a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), asegurando que no se generen impactos significativos en el bienestar y el sueño de la población cercana.

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*
Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.

Observante N°111: Patricia Álvarez Parra

Observación: ¿Existen planes de contingencia aplicables para eventos del proyecto eólico el rosal?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

De acuerdo a los antecedentes presentados por el Titular, el Proyecto cuenta con planes de contingencia aplicables dado que son un contenido mínimo exigido en el Artículo 18, letra J) del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), del Ministerio del Medio Ambiente, el cual dispone lo siguiente:
"a.8) Un Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencias identificadas, según lo establecido en el párrafo 2° del Título VI de este Reglamento".
En el caso del Proyecto Parque Eólico El Rosal, se cuenta con al menos diecisiete (17) planes de contingencia, los que se agrupan entre desastres de origen natural y origen antrópico, de la siguiente forma:

- Medidas de prevención y control para Riesgos Naturales identificados:
  - Riesgo de Movimiento Sísmico.
  - Riesgo de Evento Meteorológico Extremo.
- Medidas de prevención y control para Riesgos Antrópicos identificados.
  - Riesgo de Incendios. o Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas.
  - Riesgo de Derrame de Sustancias Peligrosas en Caminos Públicos.
  - Riesgo de Falla en el Sistema de Manejo y Almacenamiento Temporal de Residuos No Peligrosos.
  - Riesgo de Falla en el Sistema de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.
  - Riesgo de Emisión de Olores en el Sector de las PTAS.
  - Riesgo de Falla en el Sistema de Tratamiento y Disposición de Residuos Líquidos Domésticos (aguas servidas).
  - Riesgo Falla en el Sistema de Lavado de Canoas de Camiones Mixer. o Riesgo de Afectación de Fauna Silvestre por Atropello. o Riesgo de Afectación de Avifauna y Quirópteros. o Riesgo Alumbramiento de Aguas Subterráneas por Excavaciones.
  - Riesgo de Afectación de Fauna Íctica.
  - Riesgo Afectación y/o intervención accidental de Sitios del Patrimonio Cultural.
  - Riesgo Hallazgo Arqueológico No Previsto.

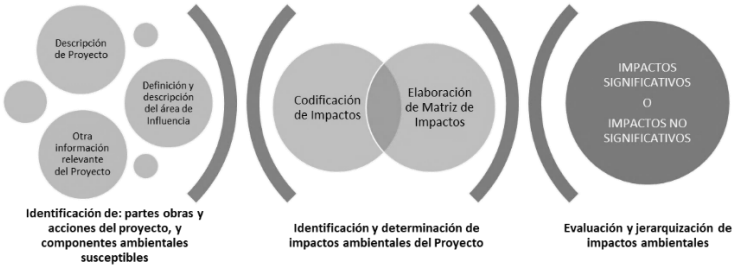
Cada uno de estos planes se encuentra descrito en detalle en el Capítulo 9 del Informe consolidado de evaluación del proyecto.

Observación: ¿Cuál es la metodología para definir las mitigaciones que trae consigo el proyecto el Rosal?

Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Primero, es necesario señalar que las medidas de mitigación, compensación y/o reparación son un mecanismo contemplado en la regulación del SEIA y que, de acuerdo al Reglamento del SEIA (Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente) deben, al menos una de ellas, ser aplicada para contrarrestar los efectos de un impacto significativo, cuando exista.
En este contexto, el Titular ha evaluado los impactos asociados a los elementos del medio ambiente que se indican a continuación (Para más detalles, revisar el Capítulo 4 Evaluación de Impactos del EIA, actualizado en el Anexo 1.2 de la Adenda Excepcional): Calidad de Aire; Ruido; Vibraciones; Efecto Sombra Intermitente;

Hidrología; Hidrogeología; Suelo (Edafología); Hongos y Plantas; Fauna Terrestre; Fauna Íctica; Calidad del agua; Biota; Patrimonio Cultural Arqueológico; Patrimonio Cultural Paleontológico; Paisaje y Medio Humano
Figura Metodología de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales



En virtud de lo anterior, el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales del Proyecto. Para poder determinar, cuales de estos impactos son significativos, es decir si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto, en conformidad a lo establecido en el Artículo 12, letra d) de la Ley N°19.300 MINSEGPRES sobre Bases Generales del medio Ambiente (LBGMA), modificada por Ley N°20.417, y en concordancia con lo indicado en el Artículo 18 letra f) del D.S. N°40/2012 MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.
En base a los antecedentes presentados en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria, y Adenda Complementaria Excepcional, tras el proceso de evaluación ambiental, se identificó, por parte del titular, sólo un impacto significativo que dio origen al EIA, dado que el proyecto genera o presenta los efectos, características o circunstancias del literal b) del artículo 11 de la Ley 19.300, precisado en el artículo 6 del RSEIA.
En el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional se encuentra actualizado el “Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos”.
Para desarrollar la evaluación de impacto ambiental se contrastó cada uno de los componentes identificados con las potenciales transformaciones derivadas de la ejecución de las obras y actividades del Proyecto. Para ello, se utilizó una metodología de evaluación que identifica, describe, valoriza y jerarquiza los impactos ambientales generados por las obras y/o actividades del Proyecto.
La metodología de evaluación de impacto utilizada para la elaboración de dicho Capítulo se basa en los siguientes documentos:
-V. Conesa Fernández, Guía Metodológica para Evaluación de Impacto Ambiental, 2010, Cuarta Edición.
-Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.
De conformidad con lo anterior, la predicción y evaluación de impactos ambientales del Proyecto se realizó considerando la siguiente secuencia metodológica:
- Identificación de las partes, obras y acciones del Proyecto susceptibles de causar impacto ambiental.
- Identificación de las componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto
- Identificación y determinación de los impactos ambientales del Proyecto a través de: Codificación de los impactos; y
Elaboración de matriz de identificación de impactos.
- Evaluación de los potenciales impactos ambientales: Identificación de componente susceptible de ser afectado y Valorización de impactos.

- Jerarquización de los impactos ambientales evaluados

Para la valoración de los impactos, se utilizó el "Índice de Calificación Ambiental" (ICA), que permite cuantificar y dimensionar cada impacto, y se relaciona con el Valor Ambiental (VA) del factor ambiental que se esté considerando y la Magnitud del efecto del Impacto (MI). Por lo tanto, el ICA corresponderá a la siguiente fórmula: $ICA=VA\times MI$

El "VA" representa el valor ambiental que tiene el componente potencialmente afectado por el Proyecto para su entorno, esto dado por sus características o relevancia, en términos de la singularidad del recurso.

Por otro lado, el "MI" representa la magnitud que el impacto podría tener sobre el factor ambiental evaluado según diversos criterios. Los criterios seleccionados y su dimensión son los detallados en la propuesta de Conesa (2010), de los cuales se han seleccionado aquellos atingentes al tipo de proyecto y se han ponderado con igual peso específico (similar relevancia para la evaluación).

El cálculo del MI se realizó según la siguiente fórmula: MI: $Ci\times P\times(3\times In+2\times Ex+Mo+Du+Rv+Re+Si+\mathrm{Pr})$

Donde los índices son los siguientes: Ci: Carácter del impacto; P: Probabilidad del impacto; In: Intensidad del impacto; Ex: Extensión del impacto; Mo: Momento del impacto; Du: Persistencia y duración; Rv: Reversibilidad del impacto; Re: Recuperabilidad del impacto; Si: Sinergia del Impacto y Pr: Periodicidad del Impacto.

El detalle y la descripción del proceso metodológico para la evaluación de impactos ambientales del proyecto puede ser revisado en el Anexo 1.2 de la Segunda Adenda Complementaria o Excepcional

Cuando existen impactos significativos el titular debe presentar un plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar los efectos ambientales adversos significativos que genere el proyecto.

Al respecto, dependiendo de los efectos del impacto, se pueden presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación, las que se describen a continuación:

Mitigación: Tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución y se expresan en un Plan de Medidas de Mitigación Ambiental que deberá considerar, al menos, una de las siguientes medidas:

-Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.

-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.

-Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas y/o de gestión consideradas en el diseño.

Reparación: Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Compensación: Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.

Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

En este caso, el Proyecto no considera medidas de compensación ni reparación en el marco de esta evaluación ambiental, sólo de mitigación. Esto se justifica en que el Titular ha realizado un levantamiento ambiental y social para el área de influencia del Proyecto, lo que ha permitido identificar y jerarquizar los impactos ambientales significativos y no significativos del Proyecto.

Como resultado de la metodología aplicada, el titular determinó que el proyecto Parque Eólico El Rosal solo generaría un impacto significativo correspondiente a "pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica (peces)" ya que, para la construcción de obras, como por ejemplo caminos, será necesario la construcción de obras en cursos de agua como canales o esteros donde se han registrado peces en categoría de conservación. Ante esta afectación el titular del proyecto ha propuesto las siguientes medidas de mitigación para este impacto:

-Rescate y Relocalización de fauna íctica en sectores de intervención de cauce: Para evitar la eventual "Pérdida de individuos o ejemplares de una población de fauna íctica", se estableció esta medida de mitigación. El plan se aplicará -sólo si se observan ejemplares atrapados en pozas o que pudieran verse afectados por la construcción

de las obras de cruce- para especien de fauna íctica nativa en categoría de conservación. Al respecto, esta medida de mitigación es señalada en la "Guía para la compensación de Biodiversidad en el SEIA", segunda edición 2022 como primera medida con el fin de evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto.
-Capacitación de operarios respecto a la fauna íctica del sector con el fin de minimizar la eventual pérdida de ejemplares: Se realizará inducción y capacitación a todo el personal que participará en la intervención de los cauces principalmente donde se ha reportado fauna íctica en categoría de conservación. Sin embargo, esta medida será extensiva a todo el personal incluido en los cauces donde no se ha reportado fauna íctica. La Capacitación contempla lo siguiente: El relator será un biólogo con experiencia en biota acuática. El contenido de la información será sobre el cuidado y valoración de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad con énfasis en la sensibilización respecto a la fauna íctica en categoría de conservación, características de su hábitat, reproducción, y medidas de protección. Se podrá generar material de tipo audiovisual fotografías y afiches, entre otros (Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación Capitulo 7 EIA).
Adicionalmente, en el contexto de la Adenda, el Titular propone dos medidas adicionales, a saber:
-Presencia de un Biólogo especialista en Fauna íctica al momento de realizar los trabajos de movimiento de tierra: Al momento de realizar los trabajos de construcción de obras sobre cursos de agua se contará con la presencia de un biólogo especialista en ambiente acuáticos con el fin de monitorear pozas o lugares que puedan albergar fauna íctica en categoría de conservación con el fin de realizar rescate y relocalización de fauna íctica que eventualmente podría ser afectados por el Proyecto.
-Mejoramiento de ribera y hábitat para fauna acuática: Se considera desarrollar labores de recuperación y acondicionamiento de los hábitats que fueron perturbados o removidos para los ambientes ripariano s que se generarán entre las áreas o sectores de intervención intensiva de la obra. Favorecer la continuidad de las poblaciones locales que pudieran ser afectadas por el impacto. La medida será supervisada por un Biólogo especialista en Ecosistemas Acuáticos.
Por lo tanto, el presente proyecto presenta medidas de mitigación ya que estas evitan, minimizan o disminuyen el impacto antes que se cause el daño.
No obstante todo lo anterior, es del caso informar a usted que, según lo indicado en el cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), la Dirección Regional del SEA concluyó que la intervención del bosque nativo de preservación implicaría un impacto significativo no reconocido por el titular, al ser una formación vegetal relicta, remanente y frágil que alteraría el hábitat de individuos de especies vegetales clasificadas en categoría de conservación existentes en él y que le confieren características de formaciones vegetales escasas, únicas y representativas del bosque nativo esclerófilo de Chile.
La formación vegetacional nativa que sería intervenida corresponde a una sola unidad de Bosque Nativo de Preservación y la Flora y Vegetación eliminada, afectaría o alteraría, no sólo el hábitat de la especie *Citronella mucronata* , lo que podría poner en riesgo la continuidad de dicha especie, sino también produciría un impacto en la composición, estructura y funcionamiento del ecosistema completo, mermando las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de diferentes especies en el.
Así, durante el proceso de evaluación ambiental, no fue posible descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo propiamente tal, ni a nivel ecosistémico. Tampoco fue posible acreditar los requisitos de otorgamiento del Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 148 del Reglamento del SEIA que permitiría la corta de bosque nativo.
Uno de los objetivos del SEIA es resguardar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y su diversidad biológica, y en este caso, uno de los componentes (flora y vegetación), parte del ecosistema bosque nativo de preservación, se vería afectado, poniéndose en riesgo su permanencia, su capacidad de regeneración o renovación y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y de este tipo de ecosistemas relicto y frágil.
Consecuentemente, de acuerdo con los criterios de la "Guía de evaluación de efectos adversos sobre recursos naturales renovables" Segunda Edición del SEA, no es posible establecer que el proyecto no generará un impacto significativo en el ecosistema bosque nativo de preservación conforme a lo dispuesto en el artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300, y por ello a su vez no se puede concluir que el titular se estaría haciendo cargo de dicho impacto proponiendo las medidas de mitigación, reparación y/o compensación apropiadas, incluyendo el respectivo plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes, porque como se ha indicado, no ha

presentado los antecedentes suficientes que permitan descartar el impacto significativo sobre el bosque nativo de preservación ni a nivel ecosistémico.
Por otro lado, y en otras materias, como se indica en la sección de cumplimiento normativo del cuerpo principal del Informe Consolidado de la Evaluación (ICE), el titular tampoco logró acreditar cumplimiento normativo de la norma de ruido D.S. N° 38/2011 del MMA "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a Partir de La Revisión del Decreto N° 146/97 del MINSEGPRES".
.

Observación:
¿El titular invertirá en salud en la comuna una vez aprobado el proyecto?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Según lo presentado en el EIA el proyecto pretende invertir en la construcción y operación de un parque eólico para generar energía eléctrica. El Proyecto no tiene compromisos asociados a invertir en la salud de la comuna.

Observación:
¿Cómo se compensará de forma equivalente de las especies de flora que serán taladas?
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Si bien, la Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA elaborada por el Servicio de Evaluación ambiental (SEA) 2022, en la página 20 señala: "*los Proyectos que ingresan al SEIA a través de un EIA deben presentar las medidas de mitigación, reparación o compensación apropiadas para hacerse cargo de sus impactos significativos*"; y en la página 16 señala: "*La pérdida neta cero de biodiversidad constituye el principio central de la compensación óptima de biodiversidad. Se refiere a que el efecto adverso identificado (pérdida de biodiversidad) sea equivalente al efecto positivo (ganancia de biodiversidad), tal como lo señala el artículo 100 del Reglamento del SEIA, promoviendo una pérdida neta nula en biodiversidad producto de la implementación de Proyectos o actividades de desarrollo*". Dado que a juicio del titular el Proyecto no presenta un impacto ambiental significativo sobre el componente Flora y vegetación, no se genera la instancia de compensación equivalente señalada en la pregunta, dados los siguientes antecedentes:

El Artículo 2°, numeral 9) de la Ley 20.283/2008 MINAGRI define "*Corta de bosque: acción de talar, eliminar o descepar uno o más individuos de especies arbóreas que formen parte de un bosque*". Asimismo, el Artículo 21 de la Ley 20.283/2008 MINAGRI señala que "*Cuando la corta de bosque nativo se realice con motivo del cambio de uso de suelos rurales establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, de la construcción de obras o del desarrollo de las actividades indicadas en el inciso cuarto del artículo 7° de esta ley, el interesado deberá presentar un plan de manejo que contenga los objetivos de la corta, la definición del trazado de la obra, la descripción del área a intervenir, la descripción de la vegetación a eliminar, los programas de corta, la cartografía correspondiente y los programas de reforestación, los cuales deberán realizarse con especies del mismo tipo forestal intervenido*". , en línea: [https://bcn.cl/39ggs]. Asimismo, el Titular presenta los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) correspondientes a la presente evaluación ambiental: PAS 148 (Plan de manejo corta y reforestación de bosques nativos para ejecutar obras civiles adjunto en el **Anexo 2.2** de la Adenda Excepcional); de ser aprobado, y ser ejecutada la tala o corta de bosque nativo, el Titular señala que se reforestará con las siguientes especies de flora: *Quillaja saponaria, Lithrea caustica, Maytenus boaria, Peumus boldus, Myrceugenia exsucca, Luma apiculata,* y según se detalla a continuación:

Caracterización de la vegetación de Bosque nativo a intervenir en el PAS 148 del Proyecto

Predio N°	Área N°	Superficie (ha)	Especies dominantes	Densidad (ind./ha)	Estructura actual	Estado de desarrollo	Estado sanitario
1	1.1	0,32	*Quillaja saponaria, Lithrea caustica*	*900*	*Monte bajo*	*Latizal*	*Bueno*
1	1.2	0,64	*Quillaja saponaria, Lithrea caustica*	*800*	*Monte bajo*	*Latizal*	*Bueno*
2	2.1	0,75	*Quillaja saponaria, Maytenus boaria*	*390*	*Monte bajo*	*Latizal*	*Bueno*
3	3.1	0,16	*Quillaja saponaria. Maytenus boaria*	*480*	*Monte bajo*	*Latizal*	*Bueno*
3	3.2	0,20	*Maytenus boaria, Lithrea caustica, Myrceugenia exsucca*	*560*	*Monte bajo*	*Latizal*	*Bueno*
3	3.3	0,29	*Luma apiculata, Maytenus boaria, Quillaja saponaria*	*380*	*Monte medio*	*Fustal*	*Bueno*
3	3.4	0,25	*Quillaja saponaria*	*140*	*Monte medio*	*Fustal medio*	*Bueno*

Fuente: XPE Consult.

Características de la reforestación indicada en el PAS 148 del Proyecto

Predio N°	Área a reforestar		Año	Clase Capac Uso	Tipo de vegetación actual en el lugar a reforestar	Especie	Densidad pl/ha
	N°	Superficie (ha)					
Por definir	Por definir	3,24	Por definir	A.P.F	Por determinar	*Quillaja saponaria*	210
						Lithraea caustica	210
						Maytenus boaria	115
						Peumus boldus	75
						Myrceugenia exsucca	45
						Luma apiculata	50
Total		**3,24**					**705**

Fuente: XPE Consult.

Cabe mencionar que, para determinar la densidad de plantación inicialmente se debe definir el sitio de la reforestación, y de acuerdo con el sitio que se escoja, se determinará la participación porcentual de cada especie, la cual será definida en función de las características ambientales de dicho sitio, la que será presentada al momento de la tramitación sectorial del PAS. Los sitios de reforestación cumplirán con lo establecido en la Ley 20.283 en cuanto a asegurar el establecimiento de la plantación. Es de interés del Titular procurar el éxito de la medida compensatoria de la reforestación (vía Plan de manejo Forestal), por lo que se destinarán todos los

recursos que sean necesarios para dar por cumplida la medida. Los predios deberán contar con características ambientales y de sustrato que permitan asegurar la sobrevivencia de los ejemplares plantados.

La reforestación se realizará al menos por una superficie equivalente a la cortada, y considerando el mismo tipo forestal del área de corta, en un terreno de aptitud preferentemente forestal que carezcan de especies arbóreas o arbustivas, o que, estando cubiertos de dicha vegetación, ésta no sea susceptible de ser manejada para constituir una masa arbustiva con fines de preservación, protección o producción. Los terrenos en que se efectúe la reforestación deberán estar ubicados preferentemente dentro de la provincia donde se efectúe la corta. Las características específicas del sitio a reforestar serán presentadas en la tramitación sectorial del Plan de Manejo, por cuanto no constituye una variable ambiental a evaluar en esta instancia, tal como lo señala la Guía de Evaluación ambiental de CONAF año 2020.
Adicionalmente, para llevar a cabo el cierre del Proyecto se contempla efectuar la revegetación en superficie que haya sido utilizada por las obras de este, ya sean temporales o permanentes. El objetivo de las medidas de cierre que se describen a continuación es estabilizar y restaurar sectores que hayan sido utilizados por las obras temporales y permanentes del Proyecto, durante las fases de construcción y operación del mismo, respectivamente.

No obstante, es importante destacar que, la línea base de flora y vegetación presentó deficiencias graves, inconsistencias metodológicas y errores normativos que impidieron descartar efectos adversos significativos sobre el bosque nativo, en particular sobre una formación catalogada como Bosque Nativo de Preservación que alberga a la especie *Citronella mucronata* (naranjillo), clasificada como Vulnerable. A lo largo del proceso de evaluación, CONAF y el SEA advirtieron reiteradamente que el proyecto, pese a sucesivas modificaciones de layout, continuaba emplazándose sobre una formación boscosa continua, relicta y frágil, cuya delimitación fue arbitrariamente fragmentada por el titular mediante una interpretación errónea del concepto de hábitat, reduciéndolo a escalas individuales y desconociendo la definición ecosistémica establecida en la normativa vigente. Asimismo, se detectaron incongruencias cartográficas, falencias en la rodalización, vacíos de muestreo, errores bioestadísticos y una incorrecta aplicación de análisis ecológicos, los cuales no permitieron sustentar la tesis de que las áreas a intervenir correspondieran a formaciones distintas o ajenas al bosque de preservación.

En definitiva, los antecedentes técnicos y legales concluyen que el proyecto implica intervención directa y alteración del hábitat de una sola unidad continua de Bosque Nativo de Preservación, afectando a más de 360 individuos de especies en categoría de conservación y comprometiendo la estructura, funcionamiento y relaciones ecosistémicas del bosque. Dado que el titular no cuenta con una declaratoria de interés nacional ni con autorizaciones sectoriales que habiliten la excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N° 20.283, no es posible descartar un impacto significativo sobre un recurso natural renovable escaso, único y representativo. En consecuencia, el proyecto no cumple con la legislación ambiental vigente ni con los objetivos del SEIA de resguardar la cantidad, calidad y diversidad biológica del bosque nativo.

Observación:
Por ruidos, no dejan dormir
Evaluación técnica de la observación:
Esta Autoridad Ambiental considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a aspectos de la evaluación del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo con los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

Para atender lo solicitado, el Titular presentó los antecedentes que permiten acreditar el cumplimiento normativo D.S N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente en todas las fases del proyecto, lo cual queda de manifiesto en el anexo 4.3 de la Adenda Complementaria. En particular se detalla la identificación de los receptores evaluados, la modelación acústica para las fases de construcción, operación y cierre, y las medidas de diseño incorporadas al proyecto, para asegurar que los niveles proyectados de presión sonora están por debajo de los límites permisibles.

Para seleccionar los receptores (53) el criterio utilizado corresponde al indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019) que señala lo siguiente respecto de los elementos del medio ambiente como receptores de impacto:

"Además de la presencia de personas, también es necesario considerar determinados atributos del AI como viviendas; instalaciones asociadas al asentamiento de los grupos humanos en el territorio; sitios donde los grupos humanos realizan sus actividades, incluyendo actividades que desarrollan los visitantes o turistas en la zona y edificaciones consideradas patrimonio cultural. También debe considerarse el equipamiento como hospitales, establecimientos educacionales y de recreación..."

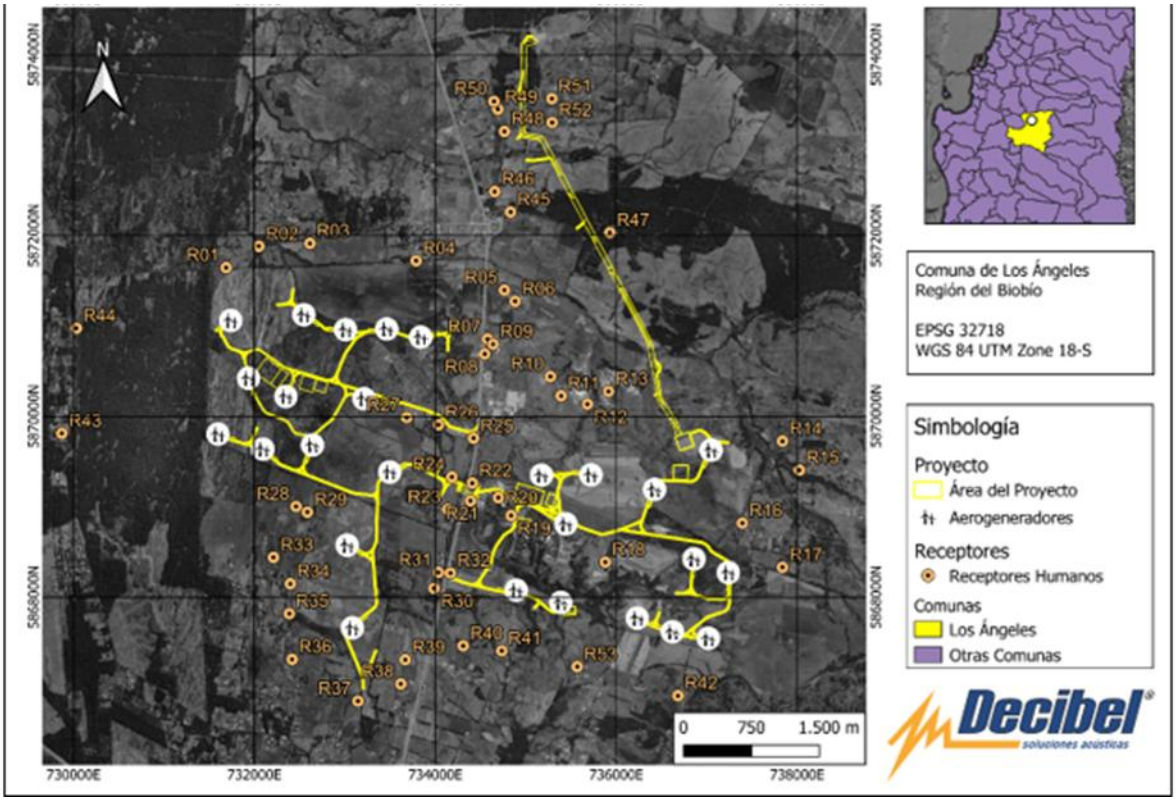
"...En este contexto debe considerarse la definición de estos puntos representativos en la condición más desfavorable para los receptores, tanto en su dimensión espacial como temporal, cumpliendo con los siguientes criterios (énfasis agregado):

— Representar la ubicación más expuesta de un receptor o un conjunto de ellos a las emisiones de ruido y vibración.

— El conjunto de puntos de medición debe, necesariamente, incluir un número suficiente de puntos para representar la totalidad de receptores potencialmente afectados, bajo las circunstancias más desfavorables, lo que se debe justificar".

Por lo tanto, los receptores escogidos representan aquellos que se encuentran más cercanos al área del Proyecto, entonces, si se presenta cumplimiento normativo en estos, se presentará para aquellos receptores que se encuentren más alejados. Considerando lo expuesto, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de los 53 receptores.

Figura. Receptores de Ruido



Asimismo, el Proyecto ha sido evaluado conforme al D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, norma de carácter primario, cuyo propósito es proteger la salud y el bienestar de la población frente a emisiones acústicas. Esta norma establece límites máximos permisibles que garantizan que las personas no estén expuestas a niveles de ruido que puedan afectar su descanso o calidad de vida, dado que la norma regula las emisiones de ruidos, en horarios diurno y nocturno, siendo más estricta durante el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) con la finalidad de proteger el descanso.

El cumplimiento de estos límites fue demostrado en el Estudio de Ruido y Vibraciones (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria), así como en el Anexo de Cumplimiento Normativo (Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional), los cuales muestran que los niveles proyectados de presión sonora en todos los receptores del área de influencia se mantienen por debajo de los valores establecidos por la autoridad ambiental, tanto en periodo diurno como nocturno y en todos los rangos de velocidad de viento. Ello mediante la aplicación de medidas de diseño operacional del parque mediante la incorporación de medidas de control, en conformidad con la recomendación de la Guía del MMA (2020):

"Recomendación: Involucrar en la planificación del proyecto de un parque eólico, un análisis técnico de la generación de ruido del parque eólico con el fin de prever incumplimientos en la evaluación ambiental del proyecto".

En este sentido, los aerogeneradores del Proyecto cuentan con configuraciones de operación Sound Reduction Modes (SRM) (**Anexo 1.1 de la Adenda Excepcional**, Descripción de Proyecto), las cuales permiten modular la potencia y reducir las emisiones sonoras según las condiciones de viento. De esta forma, el sistema de control del parque ajusta automáticamente el modo operacional de cada aerogenerador, disminuyendo su potencia en ciertos rangos, para asegurar el cumplimiento normativo en todos los receptores. El detalle para asegurar cumplimiento normativo se encuentra en el **Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional.**

Por otra parte, el proyecto considera la implementación de un monitoreo para asegurar que los niveles se mantengan dentro del cumplimiento de la normativa ambiental, manteniéndose los niveles de ruido dentro de rangos seguros para la salud de la población. El monitoreo se desarrollará de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla. Monitoreo de ruido en fase de operación-humanos

Monitoreo de ruido en fase de operación	**Detalle**
Objetivo, descripción y justificación.	Objetivo: Garantizar el cumplimiento normativo para los receptores cercanos a los aerogeneradores durante toda la vida útil del proyecto. Descripción: Para garantizar el cumplimiento normativo se llevarán a cabo dos acciones: 1. Monitoreo de Ruido: Se efectuará un plan de monitoreo de ruido en el que se realizarán mediciones acordes a los procedimientos establecidos en la normativa vigente en los receptores indicados en el informe de evaluación acústica contenido en el Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria, para comprobar el cumplimiento de los niveles máximos de ruido permitidos, tanto para el horario diurno como nocturno. En efecto, el programa de monitoreo se refiere a la evaluación acústica de la fase de operación del proyecto Parque Eólico El Rosal, en los puntos de medición de tipo residencial homologables a las mismas ubicaciones de las estaciones de monitoreo de ruido continuo para así comparar con la condición base y la modelación. 2. Monitoreo de receptores: Se verificará en primera instancia mediante información georreferencial la presencia de nuevos receptores de ruido en el AI. En caso de identificar la presencia de algún nuevo receptor, se procederá a verificar en terreno su condición de receptor, en donde en caso de corresponder se

	complementará con mediciones de ruido, con el objetivo de confirmar el cumplimiento de los niveles establecidos la normativa vigente en estos potenciales nuevos receptores. Justificación: Si bien los resultados de la modelación de ruido en la fase de operación del proyecto señalan el cumplimiento normativo para la totalidad de los receptores, el Titular propone un seguimiento de manera voluntaria para comprobar el cumplimiento normativo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación.	Lugar: Receptores de ruido (Anexo 4.3 de la Adenda Complementaria) homologables a las estaciones de monitoreo de ruido continuo. Forma: Las actividades generales asociadas a cada campaña de monitoreo serán las siguientes: Se contratará una Empresa Autorizada por la SMA (ETFA). • Mediciones en terreno. • Elaboración de informe y planillas técnicas. • Envío del informe de monitoreo a la SMA. Las campañas de monitoreo de ruido serán realizadas de acuerdo a los lineamientos establecidos en la sección 4.3 de la guía del SEA "Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" o con la normativa que la reemplace o complemente o modifique cuando corresponda por entrada en vigencia." Se realizará la medición de ruido en horario diurno y nocturno en los puntos de medición relevantes. En el punto de medición se tomarán muestras cada 5 minutos, por un período de 15 a 25 minutos, bajo el criterio de estabilización de la lectura, registrando los valores en cada intervalo de medición hasta obtener una diferencia que sea igual o inferior a 2 dB(A) entre intervalos consecutivos sin interrupción. El principal instrumento para utilizar será un sonómetro. La marca y modelo de la instrumentación utilizada será exclusiva elección y responsabilidad de la empresa calificada responsable de ejecutar los trabajos de monitoreo bajo los estándares y procedimientos de trabajo estipulados en las normativas e instructivos vigentes. El equipo será debidamente calibrado. En cuanto a la identificación de nuevos receptores, esta actividad se realizará de manera anual durante la fase de operación, a través de información geoespacial en primera instancia. En caso de constatar algún nuevo receptor, serán registradas sus coordenadas de ubicación y se tomará registro fotográfico. En caso de que la evaluación de ruido en alguna campaña de monitoreo presente incumplimiento normativo en algún receptor, el Titular realizará una configuración en el modo operacional del aerogenerador que genere el incumplimiento en dichas condiciones. Dicha configuración será implementada en un plazo inferior a 30 días y será comunicada a la SMA en el informe anual correspondiente.

	Oportunidad: Durante la fase de operación, la frecuencia del monitoreo será trimestral para el primer año de operación del proyecto, semestral para los siguientes tres años de operación (año 2 al año 4).
Indicador que acredite su cumplimiento.	Informes de monitoreo anual consolidado con las campañas de monitoreo y verificación de consolidación de nuevos receptores hasta el año 4 de operación. Luego de los 4 años de monitoreo, se conversará con la autoridad (SEREMI de Salud) para confirmar la continuidad del monitoreo. Informe de verificación de consolidación de nuevos receptores y resultados del monitoreo acorde al DS 38, exclusivamente en la eventualidad de presentarse esta situación.
Forma de control y seguimiento.	Al inicio de la construcción del proyecto, se reportará a la autoridad competente la ficha técnica del catálogo de aerogenerador que finalmente implementará el proyecto. La información de los monitoreos será reportada de forma anual a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un plazo máximo de 30 días a partir del término de la última campaña anual. Se dará aviso a la SMA en caso de conformarse nuevos receptores en el AI mediante un informe excepcional anual que incluirá el monitoreo respectivo.

Fuente: Anexo 1.4 de la Adenda Excepcional

No obstante, de acuerdo a la sección de cumplimiento normativo del Informe Consolidado de Evaluación (ICE), la Autoridad Sanitaria, en OFICIO CP N°27436/2025 sobre los antecedentes de la Segunda Adenda Complementaria o excepcional indicó que *"1. Normativa de carácter ambiental aplicable D.S. N°38/2011 del MMA: El titular no ha respondido a lo consultado, por lo que se mantienen las observaciones y por lo tanto, no se acredita cumplimiento de esta norma debido a que: La medida de control relativa a la restricción de maquinaria durante la fase de construcción no resulta verificable, dado que no es posible su control ni monitoreo de forma permanente. Asimismo, carece de indicadores de cumplimiento que permitan asegurar su trazabilidad de manera objetiva…."*

Además, el titular estableció que durante la fase de operación del Proyecto se implementaría un sistema de Modos de Reducción Sonora (SRM) o restricción en la operación de algunos aerogeneradores del Proyecto con el objetivo de dar cumplimiento al límite máximo permisible de ruido en horario diurno y nocturno para los distintos rangos de velocidad de viento. Indicó además que el fabricante entregaría posteriormente los antecedentes técnicos de modos de operación, entre los que destacan: curva de ruido y potencia en función de la velocidad de viento, modo de arranque, modo de generación, modo standby, modo de parada y modo de emergencia o falla, entre otros. Sin embargo, para el aerogenerador 21 (AE-21), con los datos utilizados en la modelación para las velocidades de viento analizadas, como se verá en la tabla 11.2.8 de este informe, sobre cumplimiento normativo, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo en ninguno de los modos operacionales considerados en el estudio, donde la tabla indica un modo de operación "Apagado". Por lo tanto, no fue posible demostrar el cumplimiento normativo D.S. N°38/2011.