14. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

14.1 Síntesis del proceso de Participación Ciudadana

La publicación del extracto del Estudio de Impacto Ambiental, establecida en el artículo 28 de la Ley Nº 19.300, se efectuó el día 18 de febrero de 2016, en el Diario Oficial y el Diario El Llanquihue, iniciándose en consecuencia el proceso de Participación Ciudadana (PAC) el día 19 de febrero de 2016 para concluir al cabo de 60 días hábiles el día 1 de junio de 2016.
Cabe hacer mención que durante el período PAC, y debido a una contingencia regional, se dictaminan dos Resoluciones Exentas con las cuales se dispone suspensión de plazos en procedimientos administrativos, la primera con fecha de 11 de mayo de 2016, N° 0628 y la segunda del 20 de mayo de 2016, N°0667, modificándose así la fecha inicial del término del período PAC que era el 13 de mayo de 2016.
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 en el área de influencia del proyecto:

Tabla N°1: Actividades de Participación Ciudadana

Actividad	*Lugar*	*Fecha*
Reunión de información y focalización ambiental, modalidad puerta a puerta.	*Sector El Tambor, Cruce Cárdenas y Puntilla San Rafael*	*24/02/2016*
Reunión de información y focalización ambiental, modalidad puerta a puerta	*Sector Huayún y El Yale*	*29/02/2016*
Capacitación Ambiental Ciudadana y Encuentro con Titular.	*Sector El Tambor y Cruce Cárdenas, Pub Restaurant El Arrayán*	*11/03/2016*
Capacitación Ambiental Ciudadana y Encuentro con Titular	*Sector El Yale, Sede Comunitaria*	*12/03/2016*
Capacitación Ambiental Ciudadana y Encuentro con Titular	*Sector Huayún, Sede Comunitaria*	*13/03/2016*
Capacitación Ambiental Ciudadana y Encuentro con Titular	*Sector Puntilla San Rafael, Sede Comunitaria*	*17/03/2016*
Reunión de Diálogo con OAECAS	*Sede Comunitaria, Sector El Yale*	*30/03/2016*

14.2 Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Las observaciones que no cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley Nº 19.300 y en el artículo 83 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) son las siguientes:

Tabla N°2: Admisibilidad de las Observaciones Ciudadanas

Observantes	*Persona*	*Razón de no admisibilidad*
Andrea Soto Vargas	*Natural*	*No cumple con requisito de admisibilidad señalado en el artículo 83*

		del Reglamento del SEIA, por cuanto no indica domicilio ni correo electrónico.

14.3. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas que cumplen los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley Nº 19.300 y en el artículo 83 del Reglamento del SEIA se sistematizan y evalúan técnicamente a continuación:

1. Observante: Sra. María Felicia Huenante H.

Observación: *Personalmente he vivido en este lugar el cual está lejos de las grandes ciudades y sus adelantos tecnológicos. Vivir en este lugar es un privilegio. Hoy nos vemos amenazados por los grandes empresarios los cuales siempre nos vienen a colocar los pies encima para aplastarnos "la ley del poder". Hemos averiguado sobre este proyecto parque eólico el cual nos dañará la salud, por el ruido que emiten la contaminación del agua, el medio ambiente, la radiación, se vería dañada la ganadería, etc. Mi pregunta es ¿qué le voy a dejar a mi descendencia?... contaminación de todo tipo. Me opongo rotundamente.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto de la preocupación sobre el posible daño en la salud producto de las emisiones de ruido, en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles.

Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma.
En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

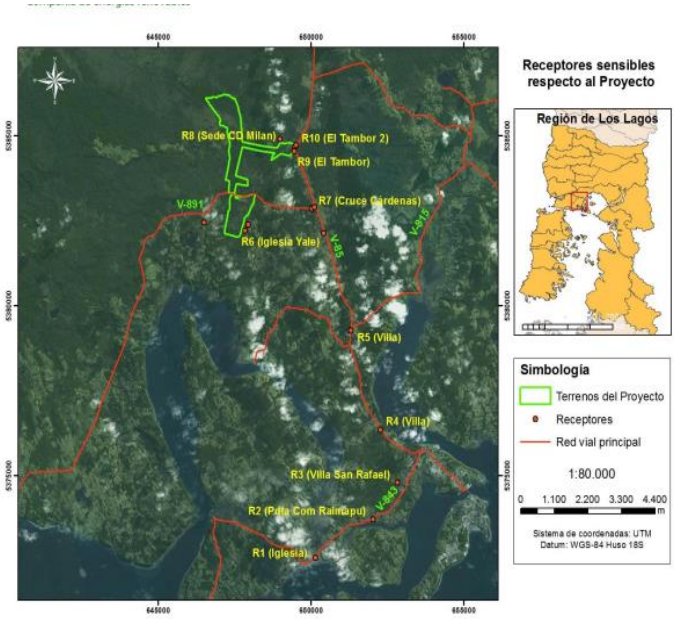


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Por su parte, en Adenda ciudadana, atendiendo a la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde que para tales efectos llevó a cabo una revisión

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que:
"…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014).
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf.

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014.

El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad". https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los

umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido".
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana".
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto de la preocupación por la posible contaminación del agua, en el EIA, Capítulo 4: *Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología.* Se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en Adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

• Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
• Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

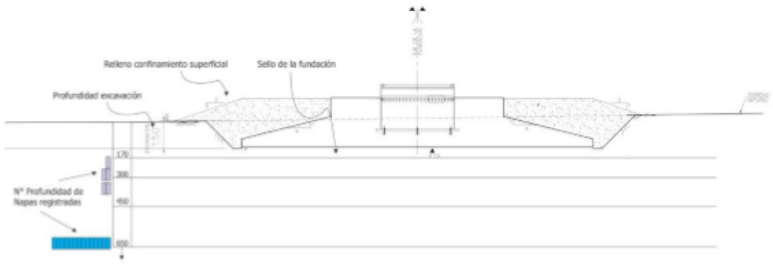


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m).

Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas.
Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.
Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

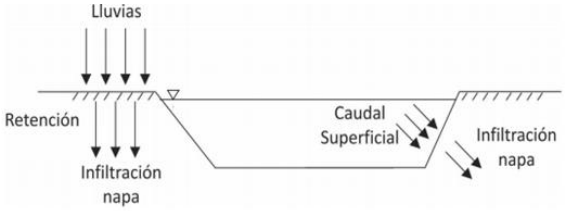


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones.	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En cuanto a la inquietud planteada sobre la radiación, cabe señalar que en Adenda Complementaria el titular amplía la información y señala que en relación a la afectación a la salud producto de la operación de parques eólicos, en su Anexo 7 (Antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana) presenta conclusiones de estudios de carácter oficial de organismos de diferentes países y entidades académicas de prestigio, que concluyen que no existe relación causal directa entre la operación de un parque eólico y enfermedades o patologías, bajo ninguna causalidad.

En cuanto a los infrasonidos, específicamente la PHAA (2014) Asociación Pública de Salud Australiana principal organización no gubernamental de salud pública en Australia, en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"

Por su parte, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), manifiesta su postura de la siguiente manera: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacia el desarrollo de parques eólicos en su localidad".

Profesores del MIT (instituto tecnológico de Massachusetts) (2014) realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos.

Se concluyó lo siguiente: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido".

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realizó una revisión de 8 publicaciones revisadas por pares concluyendo que "... revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana". Pedersen (2003) realiza una investigación de literatura a cargo del gobierno sueco y concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podría causar problemas de salud, más que molestia".

En relación a la radiación ionizante, y de acuerdo a la OMS (2016) (literal) "La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones). La desintegración espontánea de los átomos se denomina radiactividad, y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante". La exposición externa a este tipo de radiación se puede producir cuando el material radiactivo presente en el aire (polvo, líquidos o aerosoles) se deposita sobre la piel o la ropa. Al no existir material radioactivo en las estructuras de los aerogeneradores, ni en las fundaciones, ni en las líneas eléctricas, es imposible la generación de este tipo de radiación.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la ganadería, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales.

Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que con los ejemplos citados, que pueden ser verificados en terreno o en las citas mencionadas -todas públicas-, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

2. Observante: Sra. Ivanna Yarisza Huenante Valdivia

Observación: *En pro del progreso ¿es necesario destruir arbitrariamente el ecosistema del lugar. ¿Es primordial interrumpir la vida cotidiana de un sector donde existen una comunidad residente? ¿Podemos o no elegir dónde y cómo vivir?. He vivido 26 años en el mismo lugar, conociendo a cada persona y familia. Donde a pesar de lo mucho o poco que tengamos vivimos donde queremos sin perjuicio de nuestra tranquilidad. De un momento a otro nos vemos amenazados a tener un cambio en nuestras vidas de manera obligada, en pro del beneficio y desarrollo de los niveles más altos de esta jerarquía. Yo como residente de la comunidad, como hija, madre, familia de los habitantes de este lugar, como profesional, estoy en completo desacuerdo con esta invasión a nuestra vida, de interrupción arbitraria a nuestra comunidad. Al igual que los lugares centralizados del país, nosotros tenemos derechos poder elegir, a defender nuestro entorno, a poder vivir en paz y donde nuestros hijos se desarrollen de manera adecuada.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación Ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación expuesta sobre las consecuencias en la calidad de vida de los habitantes de Huayún, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, Análisis Pormenorizado, artículo 7 d) que, en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

En Adenda Ciudadana, respecto a la preocupación manifestada sobre la posible afectación a la calidad de vida de las personas que habitan en cercanía al proyecto, el titular responde que dado que en Chile y Latinoamérica no se han realizado investigaciones sobre los efectos de los aerogeneradores sobre la salud humana, se revisaron estudios realizados en países donde la energía eólica se viene desarrollando desde hace más tiempo que en nuestra región, los que concluyen que no hay evidencia de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana. Mayores detalles de las investigaciones referidas se encuentran en Adenda Ciudadana.

Por otra parte, se solicitó al Titular realizar un análisis tendiente a justificar que debido a las obras y acciones del proyecto no se generaría pérdida o menoscabo en los sentimientos de arraigo/apego

al territorio dada la alta valoración del entorno y sus características que manifiestan sus habitantes respecto del sector.

En relación a ello, en Adenda Ciudadana, el titular responde haciendo alusión a población indígena del sector, e indica que reunión sostenida con la Comunidad Indígena Huayún Mapu, las y los participantes relevaron el arraigo histórico y cultural de su comunidad con el territorio de Huayún, poniendo especial énfasis en la valoración de su entorno paisajístico y en la tranquilidad del sector debido a que está alejado del ruido urbano. Por su parte, el equipo consultor presentó los resultados del estudio de modelación de ruido, donde se establece que los receptores cercanos al proyecto podrían percibir ruidos de entre 32 decibeles (a 1,9 k. de distancia) a 49 decibeles como máximo en el peor escenario de viento y ruido (a 301 m. de distancia) en una casa que no pertenece a la comunidad indígena.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, Anexo N°1, Estudio Antropológico, se señala que para los habitantes de los tres sectores del área de influencia, la apropiación del medio ambiente está dada por su actividad económica relacionada con los recursos naturales, los cuales han creado sentimientos de pertenencia y arraigo con el territorio. Esto porque la explotación de los recursos que se encuentran en este territorio ha sido el motivo de asentamiento de los primeros habitantes, los cuales encontraron la forma de trabajar la tierra y aprovechar lo que esta les entrega. El bosque, los recursos marinos, la tierra y el agua son los elementos que permiten que los habitantes, antiguos y actuales, sientan una apropiación con el territorio, generando un sentimiento de pertenencia que se basa en la relación directa entre el trabajo de los recursos y su sistema de vida.

Las familias que llevan habitando el lugar por varias generaciones han mantenido la tradición de talar leña, vivir de la extracción de mariscos en el mismo mar donde sus padres y abuelos realizaban el oficio mediante escafandras, cultivar hortalizas y criar animales para su sustento, son actividades que se han ido reconstruyendo, conformando un estilo de vida rural conectado con la tierra y sus ancestros. Si bien las nuevas generaciones han buscado nuevas actividades y por lo tanto varios han migrado hacia ciudades como Calbuco, Puerto Montt o Santiago, aún existe una población joven que reconoce el lugar como "su tierra", valorando las costumbres, los recursos, el medio ambiente y la vida tranquila que existe en los sectores. Esta información fue señalada en los tres sectores, en los que ocurre una situación similar en cuanto a la migración de los más jóvenes y al sentimiento de pertenencia con el territorio que habitan.

Desde una perspectiva antropológica, Arévalo (2010) señala que *"el patrimonio cultural corresponde a aquella "herencia viva que confiere sentido de continuidad, dado que vincula las generaciones anteriores con las posteriores". Por lo tanto, los elementos patrimoniales de la cultura toman valor en tanto permiten dar cuenta de un modo de vida en particular. Dentro de los elementos del patrimonio cultural de un grupo social no encontramos con bienes culturales tangibles e intangibles, por los primeros se entiende el "conjunto de formas de vida, creencias, valores, emociones y significados que proporcionan sentimiento de identidad y pertenencia", los cuales toman formas materiales. Mientras que los segundos corresponden a "un patrimonio vivo y por ello en continua transformación [que] se transmite de generación en generación" y es de carácter inmaterial"*. A partir de las definiciones anteriores se puede afirmar que el patrimonio cultural de la población protegida de los sectores El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún Bajo remite a bienes culturales de ambos tipos, pero con predominancia de lo intangible.

Dentro de los bienes culturales intangibles que caracterizan a la población de los tres sectores se encuentra el sentido de pertenecer a un mismo pueblo indígena, puesto que la mayoría de los entrevistados se autoidentifican como mapuche. De la misma forma, habitantes de El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún Bajo que no pertenecen a ninguna comunidad indígena aseguran ser

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

mapuche por tener apellidos como Parancán, Huenante, Quinchamán, y Loncón, reconociendo también qué apellidos no son mapuche.

Otro bien intangible y parte intrínseca de su patrimonio cultural son sus actividades económicas, las cuales han sido practicadas y heredadas de sus antepasados por generaciones y generaciones. Así, los habitantes de los tres sectores reconocen que antiguamente los mapuches que poblaron la zona se dedicaban a la recolección de mariscos y otros recursos del mar de forma artesanal, pues "vivían a orillas de la playa" en lo que actualmente corresponde al sector de Peñasmó. Posteriormente, la mayoría de las familias mapuche que iniciaron el poblamiento cerro arriba hasta asentarse en los sectores El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún Bajo se dedicaron a la extracción de madera, práctica que se mantiene hasta hoy en día. De esta manera, la mayoría de los entrevistados hombres coincidieron que tanto ellos como sus antepasados, padres, abuelos y bisabuelos, se han dedicado por generaciones a la tala de árboles nativos propios de la zona, tales como el canelo, tepu, coihue, laurel, ulmo, entre otros, siendo capaces de reconocer a simple vista las especies nativas o introducidas presentes en el sector. Como todo patrimonio vivo, esta práctica se ha visto transformada durante el último tiempo, a medida que la población ha tomado consciencia de los efectos perjudiciales de la tala masiva de árboles nativos y la plantación de eucaliptos, razón por la cual esta práctica ha disminuido levemente.

En cuanto a los bienes culturales tangibles, hace referencia a comidas tradicionales, las que son preparadas para ocasiones especiales tales como tales funerales, Fiestas Costumbristas y otras.

Otro elemento cultural tangible es la Ruka Mapuche (ver Figuras 30 y 31), ubicada en la Escuela Rural de Huayún Bajo. Esta ruka es utilizada por los alumnos de la escuela y el profesor de la asignatura de Lengua Indígena en el marco del Proyecto de Educación Intercultural Bilingüe, el cual fue implementado el año 2001 financiado por el Ministerio de Educación con el fin de valorar el conocimiento local y fortalecer la cultura originaria. De acuerdo con lo expresado por el director de la escuela, la ruka consiste en un espacio cultural donde los estudiantes pueden trabajar la interculturalidad a través de clases de lengua mapuche, talleres de artesanía y talleres de huerto. Sin embargo, este espacio, que se ha formado exclusivamente como iniciativa de la escuela, no corresponde a un lugar de importancia cultural que identifique a la totalidad de la población con ascendencia indígena del sector o a los miembros de la Comunidad Indígena Huayún-Mapu, puesto que se restringe al ámbito de la comunidad escolar.

Es importante recalcar que, en cuanto a bienes culturales tangibles, de acuerdo con la información entregada por los entrevistados de los tres sectores, en el AI del Proyecto no existe rewe, menoko, paliwe u otro tipo de lugar o elementos cultural y/o sagrados para la población mapuche de la zona.

En cuanto a los ritos comunitarios culturales, los entrevistados de los tres sectores mencionan sólo la celebración del We Tripantu o año nuevo mapuche únicamente por la Comunidad Indígena Huayún- Mapu en el sector de Huayún Bajo, la cual corresponde a una ceremonia espiritual que se realiza entre el 21 y 24 de junio. Sin embargo, de acuerdo a la información entregada por los entrevistados, esta ceremonia se realiza desde hace poco tiempo como parte del proceso de revitalización de la cultura mapuche-huilliche de dicho sector. Lo fundamental de esta ceremonia es que coincide con el solsticio de invierno del hemisferio sur, que produce una noche más larga y un día más corto. Ante este fenómeno de la naturaleza los mapuches le agradecen al sol la renovación de la vida y la energía que entrega a la tierra para la producción de alimentos para todos los seres vivos. A nivel general, dentro de los rituales que se realizan para agradecer está el amanecer entre las 4 y 5 de la mañana para recibir al sol, bañarse con agua "que corra" y compartir alimentos en familia, entre otros. Sin embargo, en el caso del We Tripantu de Huayún Bajo es celebrado en la sede comunitaria del sector junto a las familias de sus miembros y comunidades indígenas de Peñasmó y Daitao.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Igualmente, el director de la Escuela Rural Huayún Bajo afirma que cercano al 21 de junio, fecha del solsticio de invierno, se trabaja con los alumnos tanto los aspectos simbólicos de la celebración del We Tripantu como los ritos de la Noche de San Juan. Además, en el sector del Cruce Cárdenas se celebra el primer fin de semana de febrero la Fiesta Costumbrista de Cruce Cárdenas, la cual es organizada por la Junta de Vecinos Cruce Cárdenas Interior y se realiza en el terreno privado de una de sus socias, junto a la Cancha de Carrera de Caballos del sector.

En cuanto a los ritos comunitarios religiosos, en el AI se encuentran la celebración de la Fiesta de Jesús Nazareno, la cual se realiza el 23 de enero en la Iglesia Huayún Bajo, la Fiesta de Santa Teresa de Los Andes, la cual se celebra el 13 de julio en la Iglesia Redonda de El Yale y la Fiesta de Santa Teresita del Niño Jesús, la cual se celebra el 12 de octubre en la Iglesia Huayún Bajo.

Basado en el levantamiento de información primaria y secundaria de los GHPPI de los tres sectores del AI (presentado en Anexo N°1, Tercer Adenda), el titular señala que el Proyecto en ninguna de sus fases genera dificultad o impedimento para el libre ejercicio de tradiciones, culturales o espirituales de la GHPPI que puedan afectar el sentimiento de arraigo o cohesión social del grupo.

En el caso del We Tripantu realizado por la Comunidad Indígena Huayún- Mapu, se establece que no hay interferencia o impedimento de realización de la actividad debido a las siguientes causales: La primera es la distancia de los aerogeneradores (>1km), la segunda es que esta actividad se realiza dentro de la sede comunitaria donde es imposible visualizar los aerogeneradores, la tercera es que la inmisión de ruido en el lugar de celebración es menor a 35dBA (menor que el sonido de una conversación) (Anexo 1 de la Adenda N°1) y la cuarta es que tampoco se generan sombras tintineantes producto de las condiciones meteorológicas (por la fecha (junio), por las barreras naturales y por la distancia) (Anexo 4.4 del EIA). Por su parte, las fiestas costumbristas, y en especial las de Cruce Cárdenas, tendrían un efecto positivo alternativo producto de la implementación del Plan de Compensación (Anexo 6 de la Adenda Complementaria N°2) dotando de infraestructura con identidad cultural que permitirían mejorar las instalaciones donde se realizan estas actividades.

Si bien el proyecto no impide o dificulta el ejercicio de manifestaciones culturales, reconoce que presenta efectos ambientales negativos significativos sobre población protegida, la comunidad de Huayún Mapu, cuyos miembros pertenecen al pueblo Mapuche. Dado que la presencia de los aerogeneradores implica una afectación al paisaje cultural ancestral–por el rango de visión- para los miembros de esta población protegida ya que se trata de elementos artificiales de gran magnitud cuya presencia se extenderá por un prolongado periodo de tiempo. En Adenda Complementaria, Anexo 6, se confirma que la modificación del entorno paisajístico podría provocar ciertos grados de molestia para los miembros de la Huayún Mapu, y por ello que presenta un "Plan de Desarrollo y Resguardo del Patrimonio Paisajístico", cultural y natural de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor –que se detalla en Anexo 6 de Adenda Complementaria- como medida compensatoria para los GHPPI de El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún, donde se proponen mejoras a infraestructuras y al entorno paisajístico del sector de Huayún y que representa una transformación positiva del entorno paisajístico cultural del área de influencia.

Tanto en Adenda Complementaria como en Tercer Adenda, el titular indica que el paisaje cultural es el resultado de la interacción de las actividades humanas en un territorio concreto y, como realidad compleja, está integrado por componentes naturales y culturales, tangibles e intangibles. El concepto de paisaje cultural integra las dimensiones del patrimonio natural y cultural. *"De este modo, el patrimonio cultural, natural y paisajístico, constituye un elemento clave de afirmación de identidades y de cohesión social, además de ser un factor esencial para el desarrollo*

económico, en donde existe la posibilidad cierta de integrar nuevos proyectos o actividades en el entendido de coexistencia sustentable entre las distintas expresiones". En relación a lo anterior, es que justifica que existiendo afectación adversa significativa sobre la población protegida, de Huayún Bajo, El Tambor y Cruce Cárdenas, producto de la modificación de su entorno perceptual cercano, afectando su manera de comprender y habitar el entorno espacial y cultural histórico, producto de la presencia de elementos de gran magnitud por un prolongado periodo de tiempo, corresponde plantear medidas de compensación a dicho impacto. Para mayores antecedentes: Anexo N°6 Adenda Complementaria y Tercer Adenda.

3. Observante: Sr. Sebastián Antonio Almonacid Uribe

Observación: *Yo me opongo a la construcción de aquello porque afecta la salud mental del ser humano, los animalitos y la tierra y agua, vertientes, etc. Los animales vacunos abortarían antes de tiempo y la vegetación se destruiría por completo.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Ciudadana, atendiendo a la preocupación respecto de las implicancias del funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud mental de la población, el titular responde que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada: En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014). https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf.

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la

revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido".
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto de la preocupación por la posible contaminación del agua, en el EIA, Capítulo 4: Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología. Se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

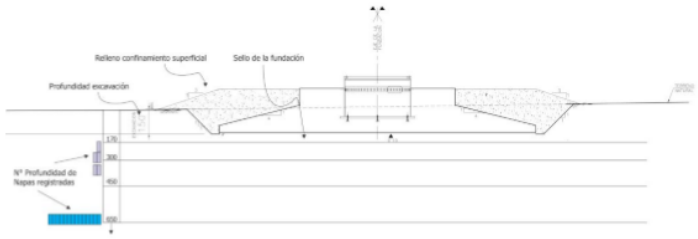


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular indica que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

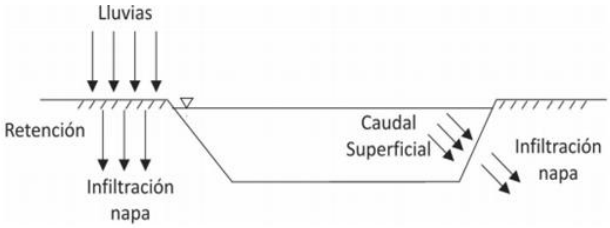


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En Adenda Ciudadana, el titular, aclara que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 5 se encuentran al interior del área del proyecto. Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m.

Respecto a la preocupación por el suelo, la flora y la fauna, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios sobre estos componentes.

Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas. Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como "En Peligro", la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como "Vulnerable", el Con con (Strix rufipes) categorizado como "Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como "Vulnerable" en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como "Preocupación menor".

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en "Preocupación menor". Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena. En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar que las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico.

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación) se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha).

La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación": Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae).

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base. En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS. La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores. A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

los límites urbanos. En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. Se recalca que el Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la ganadería, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que con los ejemplos citados, que pueden ser verificados en terreno o en las citas mencionadas -todas públicas-, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

4. Observante: Sr. José Elijio Huenante Huirimilla

Observación: *Como huayunino quiero seguir viviendo sin ruidos molestos, ver cada día como crecen los árboles, la libertad de las aves, las aguas sin contaminación, la tierra que siga produciendo sus frutos al igual que los manzanos y otros frutos.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a su preocupación sobre el ruido, en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles.

Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda. En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

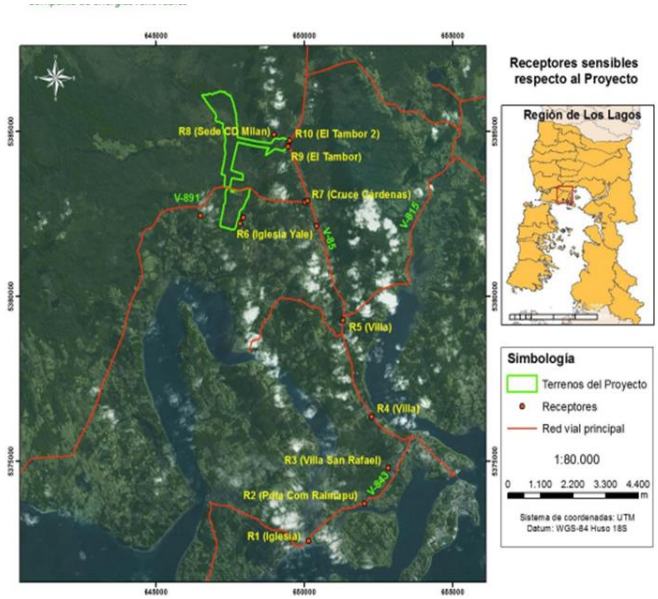


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{Me25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías.

A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:
En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad". https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido" http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Con el fin de dar respuesta a la preocupación manifestada en la observación ciudadana, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La

Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales. Asimismo, el titular para destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales.

Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Con los ejemplos citados, que pueden ser verificados en terreno o en las citas mencionadas -todas públicas-, concluye que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores. No existe posibilidad de que el proyecto contamine las aguas de riego o los suelos que son utilizados por la agricultura del área de influencia del proyecto. A razón de que el proyecto no emite material particulado contaminante que pudiese sedimentar sobre el suelo o cuerpos de agua y afectar indirectamente a la agricultura. No descargará efluentes sobre cuerpos de agua que sean utilizados por la agricultura.

Dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, y tal como señala la observación, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal, acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, el improbable que existan impactos sobre la napa freática tanto en su cantidad como en calidad.

A continuación, se detalla esta inferencia:
En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

por dos vías: a) interacción con cauces superficiales y b) por infiltración de lluvias. En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

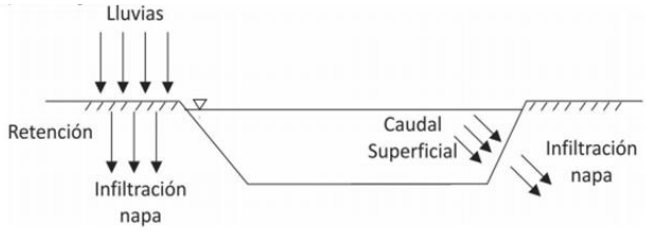


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, esta operación no se utiliza sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma chilena oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta temática, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un programa de monitoreo participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros. La segunda actividad a realizar por el programa de monitoreo consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un monitoreo de calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

5. Observante: Sra. María Soledad Gutiérrez Gallardo

Observación:

(1) *Como habitante del sector rural el Yale me opongo rotundamente a la instalación de dicho proyecto, porque en primer lugar pongo en duda la transparencia de la empresa al presentar este proyecto; tal es que al comprar los terrenos se argumentó que se instalaría una reserva forestal, lo cual no es así.*

(2) *También estoy segura que nos afectaría nuestra calidad de vida. Compré un campo para tener un descanso reparador aislado de ruidos, de luces y de presión de la ciudad y además por la calidad del agua de vertientes subterráneas. Es muy grato despertar con el canto de las aves al igual que al atardecer. El verano a las 6:30 comienza el día y se puede apreciar los rayos del sol y en conjunto, el aire huele a flores silvestres. Cada día la naturaleza nos sorprende con nuevos renovales y que poco a poco comienzan a florecer y con ello podemos apreciar las abejas extrayendo su polen. El paisaje nos sorprende día a día.*

(3) *Somos dueños del sapito o ranita darwini, los cuales nos deleitan con su canto, que es similar a un silbido, de la cual soy una defensora, porque aunque lo cambien de hábitat, no es seguro que puedan adaptarse, y es así como cada día tenemos menos cantidad, encuentro que es una crueldad terminar con ellos, tales como lo son las aves silvestres, comunidades de choroy entre otros. También se puede apreciar cerca de estos humedales una especie de helecho que también está protegido, sin embargo, este tipo de proyectos nos falta el respeto, ignorando nuestras especies protegidas.*

(4) *El efecto ruido y el efecto sombra nos traerá un estrés crónico y o cuadros ansiosos ya que están muy cerca de lo que es nuestra vida cotidiana. por todo esto y mucho más les solicito que estudien la instalación de dicho proyecto en zonas menos pobladas y así nos dejen vivir en el paraíso terrenal como lo es para nosotros estos sectores.*

(5) *También debo argumentar que la comunidad indígena huilliche "Huayún Mapu" posee sitios sagrados, como rehues, que es un lugar sagrado, además como comunidad no han sido consultados, esto les traería un gran impacto de carácter cultural, ya que se sienten pasados a llevar porque en el proyecto se dice que la comunidad acepta medidas de mitigación, las cuales no hay acta firmada por el presidente de dicha comunidad.*

(6) *Se argumenta el daño al medio ambiente, debido a la erosión como consecuencia de los trabajos de construcción, para instalación de la fundación, luego las góndolas, torres y aspas, produciendo así la pérdida de flora y fauna.*

(7) *En nuestro país no existen reglamentos y normas medioambientales específicas relacionadas con la generación de energías a través de fuentes renovables. Es por eso que resulta usan normativas que nos protejan, pero en Europa si hay estudios que indican que a largo plazo estos aerogeneradores si traen consecuencias para la salud humana, animal y/o vegetal. El libro "El síndrome del aerogenerador" nov 2008, escrito por la doctora Nina Pierpont de Estados Unidos nos advierte que las turbinas causan problemas de salud "cualquiera persona que viva a una distancia inferior o igual a 6 km de un parque eólico, debería ser avisada de las consecuencias que puede tener para su salud y calidad de vida" dice el libro. Claramente usted no lo ha leído porque acá las distancias no se irían cumpliendo. También me doy cuenta que no solo se destruirán los humedales para instalar los aerogeneradores, sino luego vendrán las instalaciones de torres para que esta energía generada pueda ser vendida y/o conectada al sistema interconectado central. Mi preocupación es tal que me urge bajar este proyecto ya que me gustaría que mis hijos, nietos y demases disfruten de lo que es la naturaleza. "A modo de consejo en isla Queullin no hay luz, estudien la forma de instalar allí sus aerogeneradores, le den la luz a la isla y la demás energía la venden, dando así un servicio y mejor calidad de vida cambio de esta instalación, allí hay menos población y podrán instalar sus torres cerca de la cordillera donde no hay cantidad de fauna y flora*

que tenemos nosotros. espero analicen este impacto ambiental que nos traerá el proyecto. Por su atención gracias (adjunto historial de nuestra protegida ranita Darwini.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Esta Dirección Regional no considera pertinente esta parte de la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

(2) Respecto a la preocupación expuesta sobre las consecuencias en la calidad de vida, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, Análisis Pormenorizado, artículo 7 d) que en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

En Adenda Ciudadana, respecto a la preocupación manifestada sobre la posible afectación a la calidad de vida de las personas que habitan en cercanía al proyecto, el titular responde que dado que en Chile y Latinoamérica no se han realizado investigaciones sobre los efectos de los aerogeneradores sobre la salud humana, se revisaron estudios realizados en países donde la energía eólica se viene desarrollando desde hace más tiempo que en nuestra región, los que concluyen que no hay evidencia de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana. Mayores detalles de las investigaciones referidas se encuentran en Adenda Ciudadana.

Por otra parte, se solicitó al Titular realizar un análisis del tendiente a justificar que debido a las obras y acciones del proyecto no se generaría pérdida o menoscabo en los sentimientos de arraigo/apego al territorio dada la alta valoración del entorno y sus características que manifiestan sus habitantes respecto del sector.

En relación a ello, en Adenda Ciudadana, el titular responde haciendo alusión a población indígena del sector, e indica que reunión sostenida con la Comunidad Indígena Huayún Mapu (el domingo 9 de octubre de 2016), las y los participantes relevaron el arraigo histórico y cultural de su comunidad con el territorio de Huayún, poniendo especial énfasis en la valoración de su entorno paisajístico y en la tranquilidad del sector debido a que está alejado del ruido urbano. Por su parte, el equipo consultor presentó los resultados del estudio de modelación de ruido, donde se establece que los receptores cercanos al proyecto podrían percibir ruidos de entre 32 decibeles (a 1,9 k. de distancia) a 49 decibeles como máximo en el peor escenario de viento y ruido (a 301 m. de distancia) en una casa que no pertenece a la comunidad indígena.

En Tercer Adenda presentada en el proceso de evaluación ambiental, Anexo N°1, Estudio Antropológico, se señala que para los habitantes de los tres sectores del AI, la apropiación del medio ambiente está dada por su actividad económica relacionada con los recursos naturales, los cuales han creado sentimientos de pertenencia y arraigo con el territorio. Esto porque la explotación de los recursos que se encuentran en este territorio ha sido el motivo de asentamiento de los primeros habitantes, los cuales encontraron la forma de trabajar la tierra y aprovechar lo que esta les entrega. El bosque, los recursos marinos, la tierra y el agua son los elementos que permiten que los habitantes, antiguos y actuales, sientan una apropiación con el territorio,

generando un sentimiento de pertenencia que se basa en la relación directa entre el trabajo de los recursos y su sistema de vida.

Los elementos, referidos en su observación, tales como el agua, los bosques, la tierra, las aves, cuentan con antecedentes tanto en el EIA como en sus respectivas Adendas.

(3) Respecto a la tercera parte de la observación, se puede señalar que en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente. De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como "En Peligro", la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como "Vulnerable", el Con con (Strix rufipes) categorizado como "Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como "Vulnerable" en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como "Preocupación menor". Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor". El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA. Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa (de la familia biológica) son los anuros. De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:
- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
-Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

identificadas a nivel de género. Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:
- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se requiere del Permiso del artículo 146 del D.S N°40/2012, para lo cual se indica que durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores. A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco, según indica el titular, propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

En el EIA, Capítulo 6, se presentan las Medidas sobre el Impacto 1: Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación durante la fase de construcción (helechos), se producirá a causa

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de la habilitación de superficie para las actividades constructivas por escarpe, excavaciones, compactación y nivelación de terreno.

Nombre de la Medida: 1. Rescate, viverizacion y trasplante de ejemplares en categoría de conservación	
Tipo de medida	**Mitigación**
Componente ambiental objeto de protección	Flora en categoría de conservación (helechos)
Impacto asociado	**Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación durante la fase de construcción (helechos), se producirá a causa de la habilitación de superficie para las actividades constructivas por escarpe, excavaciones, compactación y nivelación de terreno.**
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Evitar la pérdida de biodiversidad de ejemplares en categoría de conservación. **Descripción** Se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. Se realizará el rescate, viverizacion y replantación –directa o después del vivero – de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto. (se clasifican las especies). **Justificación:** esta medida tiene como eje central, al menos generar una pérdida neta cero de biodiversidad de ejemplares en categoría de conservación en el área de influencia del proyecto. Para tal efecto se propone extracción de segmentos vegetativos y espora.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar** Área de influencia del proyecto **Forma:** 1. Identificación de áreas de intervención del proyecto. 2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras. 3. Identificación del área de revegetación. 4 Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas. 5. Envío de ejemplares al vivero. 6. Trasplante y siembra de individuos. 7. Seguimiento de la medida **Oportunidad:** desde que se observen las condiciones hasta antes del inicio
Indicador de cumplimiento	Tasa de sobrevivencia de los individuos trasplantados. Se considerará éxito una sobrevivencia igual o superior al 50 %. Estado sanitario de los individuos estado fenológico.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo VI EIA

Nombre de la Medida: 2. Restauración áreas de intervención temporal	
Tipo de medida	**Reparación**
Componente ambiental objeto de protección	Flora en categoría de conservación (helechos)
Impacto asociado	**Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación durante la fase de construcción (helechos), se producirá a causa de la habilitación de superficie para las actividades constructivas por escarpe, excavaciones, compactación y nivelación de terreno.**
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Favorecer los procesos ecológicos y recuperar la estructura de los bosques originales **Descripción:** Todos aquellos sectores intervenidos temporalmente (instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales) serán restaurados a su condición original y se favorecerá el uso de vegetación nativa que permita la integración con el entorno natural del área intervenida. Justificación Dado que algunas áreas intervenidas temporalmente quedarán desprovistas de vegetación, éstas se restituirán con las principales especies constituyentes de la unidad vegetacional a la que corresponda, de modo de conservar la biodiversidad del sitio **Justificación:** Dado que algunas áreas intervenidas temporalmente quedarán desprovistas de vegetación nativa que permita la integración con el entorno natural del área intervenida.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar** áreas de intervención temporal: instalación de faena bloque norte, instalación de faena bloque sur, área de acopio materiales bloque norte área de acopio de materiales bloque sur. **Forma:** estrategia de revegetación, según lo señalado en el plan de manejo biológico del anexo 6-3 del capítulo 6 del EIA. **Oportunidad:** al término de la fase de construcción
Indicador de cumplimiento	Tasa de sobrevivencia de individuos. Se considerará como éxito una tasa de sobrevivencia para especies arbustivas y herbáceas leñosas de un 50 %.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo VI EIA

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Nombre de la Medida: 3. Recuperación de zonas sin intervención	
Tipo de medida	**Compensación**
Componente ambiental objeto de protección	Flora en categoría de conservación (helechos)
Impacto asociado	**Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación durante la fase de construcción (helechos), se producirá a causa de la habilitación de superficie para las actividades constructivas por escarpe, excavaciones, compactación y nivelación de terreno.**
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Favorecer los procesos ecológicos y recuperar la estructura de los bosques originales. **Descripción:** Todas las zonas excluidas de las obras del proyecto serán áreas sin ningún tipo de intervención durante la duración del proyecto. **Justificación:** el proyecto busca favorecer la recuperación de las estructuras ecológicas del bosque original mediante la prohibición de intervención del mismo.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar**: toda área donde no existe intervención del proyecto. **Forma:** se favorecerá la sucesión ecológica y la no intervención del ecosistema. **Oportunidad:** al término de la fase de construcción.
Indicador de cumplimiento	Indicador de biodiversidad: número de especies igual o superior a la registrada en los 3tipos vegetacionales descritos en la línea base del EIA.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo VI EIA

Medidas sobre el Impacto 2: Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación.

Nombre de la Medida: 1. Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación.	
Tipo de medida	**Mitigación**
Componente ambiental objeto de protección	Fauna terrestre por la perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación.
Impacto asociado	**Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación.**
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** evitar afectación de anuros en categoría de conservación producto de las acciones de la construcción. **Descripción:** con el objeto de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (y por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un plan de rescate y relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m. detalles en la obtención del permiso ambiental N°146. **Justificación:** la medida de rescate y relocalización es una medida recomendada por el SAG que permitirá evitar muertes de especies de anuros.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar**: Área de instalación de faenas, red de caminos internos, subestación, sala de control, aerogeneradores y en general toda área o frente de trabajo que requiera ser delimitado **Forma:** 1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados. 2. Selección de sitios de relocalización (se presenta en anexo 9-1 el sitio de relocalización) 3. Rescate. 4. Transporte a sitio de relocalización. 5. Monitoreos. **Oportunidad:** durante la construcción antes de intervenir microhábitat de anuros.
Indicador de cumplimiento	- Número de ejemplares capturados por especie. - Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie. - Proporción de recapturas en los diferentes periodos de muestreo. - Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numerada) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El Monitoreo de esta taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno. - La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo VI EIA

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Nombre de la Medida: 3. Restauración de hábitat de anuros perdidos	
Tipo de medida	**Reparación**
Componente ambiental objeto de protección	Fauna terrestre por la perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación.
Impacto asociado	**Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación.**
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Mejorar las condiciones ambientales para aumentar la probabilidad de ocupación o recolonización de áreas alteradas. **Descripción:** el objetivo de la medida busca restaurar parte del hábitat perdido por el establecimiento del proyecto relocalizando rocas, troncos y cualquier otro elemento que sirva de refugio, en las zonas aledañas a las obras. **Justificación:** la medida busca recrear el hábitat perdido por la construcción utilizando rocas, troncos y cualquier otro elemento que brinde a estas especies oportunidad de refugios
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar**: zonas aledañas a las obras permanentes del proyecto, tales como aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas, subestación y patio de residuos. **Forma:** relocalización de rocas, troncos y otros elementos extraídas por habilitación de caminos y obras a zonas fuera del área intervenida. **Oportunidad:** durante el inicio de construcción de las obras.
Indicador de cumplimiento	Numero de hábitat recreados.
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Capítulo VI EIA

Atendiendo su preocupación por las especies de fauna que serán relocalizadas, entre las cuales no se hace mención al sapito de Darwin, es posible señalar que en el EIA, en Capítulo 6 Plan de Medidas Ambientales se plantea como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente fauna, la medida de Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a), cuyo objetivo es disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m. Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.

Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:

- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno.

La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Se les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Capitulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil.

El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan "Baja Movilidad" (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto.

Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación. *Batrachyla taeniata, Eupsophus emiliopugini, Eusophus calcaratus* y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras.

Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como "Casi amenazada", la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como "Preocupación Menor" y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como "Preocupación Menor". El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO
Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización.
Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR
Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. Se presentan las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización. Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

METODOLOGÍA DE MANEJO
Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA

La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas. Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE

Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles.
Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría. La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES - LUGARES DE CAZA Y CAPTURA

El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales.
El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

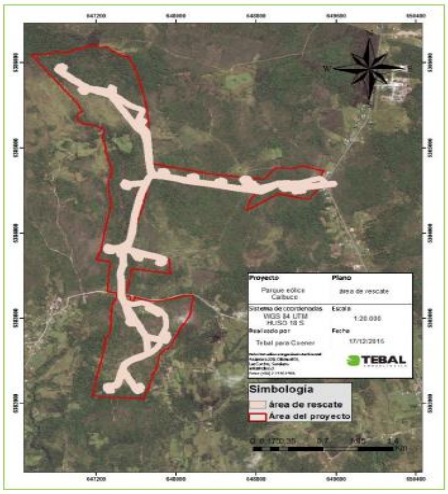


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura. Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

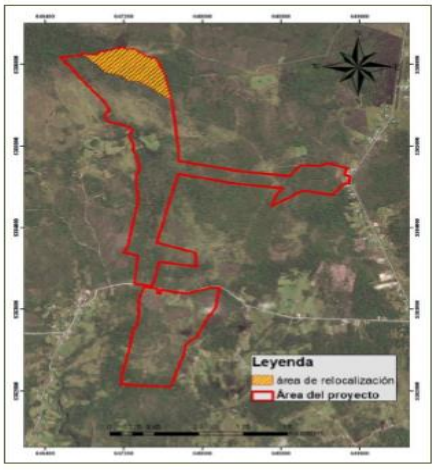


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante. Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica.

Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados. Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización.

Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir que especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son,
Indicadores cualitativos:

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos:

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios.
Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas subcutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días.

Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña.

En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO

Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera).

El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior.

Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

Adicionalmente, y tal como el titular indica que fue ofrecido en las asambleas realizadas con las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:

1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades. Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

(4) En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

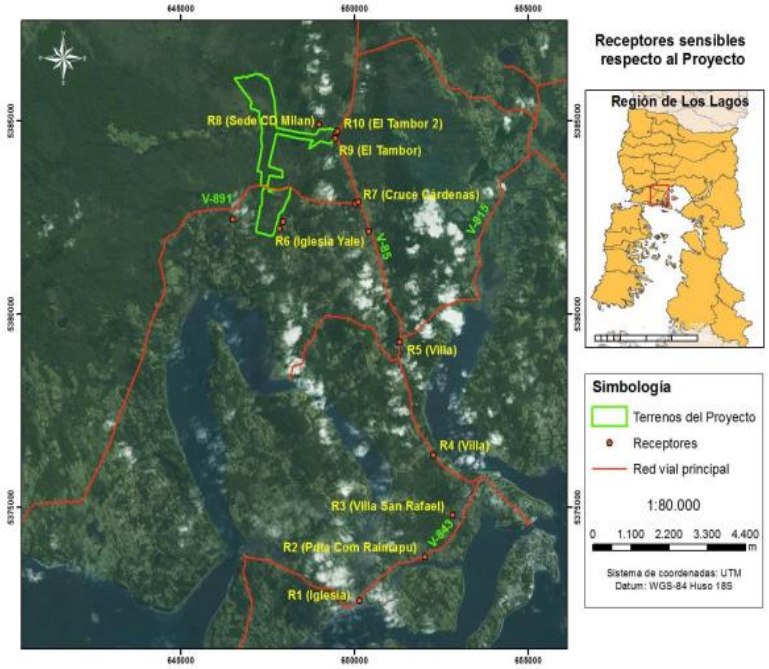


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación:

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación sobre las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014.

El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf
Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

En el EIA, Anexo 4-8 se indica sobre Sombra parpadeante o Shadow flicker que la operación de los aerogeneradores producirá el efecto de sombra parpadeante. Se presenta el análisis de afectación por este fenómeno a los receptores sensibles identificados. Para la evaluación se utilizó el programa especializado en evaluación de parques eólicos WindPro, se consideró el escenario esperado en (h/año) con los supuestos de evaluación específicos para el sitio de localización de los aerogeneradores. Para la modelación se utilizó la turbina GE 2.5-120 considerando 120 m diámetro de rotor y una altura de buje de 110 m, que representa un escenario desfavorable de evaluación.

Los receptores sensibles corresponden a las viviendas localizadas más cercanas a los aerogeneradores, y que coinciden con los receptores escogidos para la evaluación por afectación de ruido. Cabe señalar que, para la evaluación de la afectación por sombra parpadeante de los

receptores sensibles identificados en el área del Proyecto, se utilizó la Norma Alemana WEASchattenwurf-Hinweise.

RESULTADOS:
Se presenta a continuación los resultados y la evaluación del potencial impacto por shadow flicker para los receptores sensibles del proyecto:

Tabla 1. Valor de *shadow flicker* en receptores sensibles

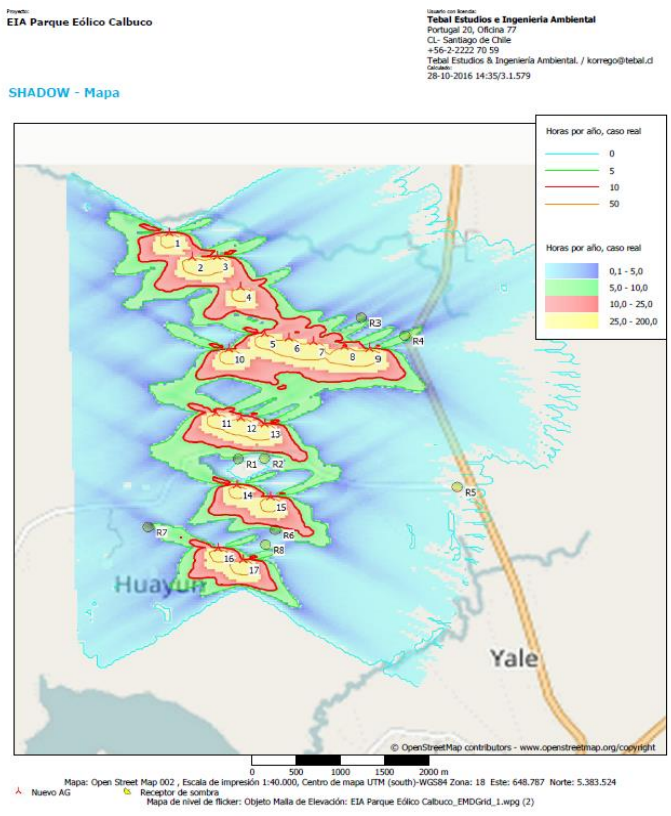
RECEPTOR	SHADOW FLICKER (HR/AÑO)	NORMATIVA ALEMANA[1] (HR/AÑO)	CUMPLIMIENTO
A	0:00	30	CUMPLE
B	1:29	30	CUMPLE
C	4:29	30	CUMPLE
D	6:09	30	CUMPLE
E	0:04	30	CUMPLE
F	4:19	30	CUMPLE
G	3:11	30	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

De la evaluación presentada, el proyecto cumple la normativa de referencia.

En el EIA / Artículo 11 se indica que durante la fase de operación, el funcionamiento de los aerogeneradores podría producir el fenómeno conocido como shadow flicker en los receptores más cercanos al Proyecto. Se trata del efecto que producen las aspas por sobre los receptores al generar una sombra intermitente o parpadeante. Para tal efecto se modeló con el software especializado de evaluación de parques eólicos WindPro la sombra centelleante sobre los 8 receptores más cercanos y se utilizó la norma alemana de referencia.

Los resultados de la modelación indican que todos los receptores analizados (8) presentan menos de 6,04 horas al año de shadow flicker, lo anterior está muy por debajo del umbral de 30 horas por año establecido por la normativa alemana de referencia (Anexo 4-8, antes mencionado). Ver figura siguiente.



Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Adenda / Anexo 11 se presentan los antecedentes de las modelaciones. Por su parte, en Adenda Ciudadana (Anexo 14), el titular amplía la información y señala que el efecto sombra, (denominado "shadow flicker") corresponde a la intermitencia del paso de la luz sobre las ventanas de las casas provocado por el girar de las aspas. Este fenómeno es recurrente en los países del norte, dado su localización más angulada frente al sol.

En el caso del proyecto se modeló el efecto sombra sobre las casas y en el peor de los casos, arrojó 3 horas durante el año, considerando que las turbinas están girando de forma permanente, y no tienen periodos de detención por falta de viento.

En conclusión, el Titular señala que el proyecto no generará impacto asociado a las emisiones atmosféricas, CEM y shadow flicker, que cumple las normativas de referencia; y que por tanto no existe el riesgo a la salud de la población producto de la ejecución del proyecto y por lo tanto no es aplicable la causal de ingreso como EIA según la letra a) del artículo 5 del D.S N°40/2012.

(5) En el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, respecto aquellos sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna.

En Adenda Complementaria, el titular señala que en la primera campaña de terreno, la Comunidad Indígena Huayún Mapu no manifestó tener ninguna asociación especial con respecto al entorno, ni tampoco identificaron lugares de significación simbólica dentro del sector Huayún. Lo anterior, fue consultado durante una reunión con el apoyo de un mapa de grandes dimensiones en el que se señaló la ubicación del proyecto y su relación con el entorno, con el objetivo de que los miembros de la Huayún Mapu identificaran alguna zona que pudiese ser impactada durante las etapas de construcción y operación. Sin embargo, no se constató alguna relación de ese tipo.

La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimún, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.
Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo, menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

En cuanto a la distancia entre la Sede Social de Huayún y la Ruka Kimún, lugares donde se ha realizado We Tripantu, respecto del límite predial del proyecto, en el primer caso es de 942,7 metros, mientras que en el segundo es de 1,4 kilómetros.

A continuación, la Tabla 5-1 indica las distancias entre los aerogeneradores 14, 15, 16 y 17 respecto a la Sede Social de Huayún y a la Ruka Kimun. Cabe señalar que estas infraestructuras

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

comunitarias se consideraron como sitios relevantes para la Comunidad Indígena Huayún Mapu, pues allí han celebrado el We Tripantu y también funcionan como espacios de reunión para los adultos, jóvenes, adolescentes y niños de Huayún.

Tabla Distancia entre las estructuras más cercanas del proyecto a los sitios relevantes de la Comunidad Indígena Huayún Mapu

Estructuras del proyecto	Coordenadas de las estructuras del proyecto Este	Coordenadas de las estructuras del proyecto Norte	Distancia entre estructura y Sede Social de Huayún*	Distancia entre estructura y Ruka Kimun**
Aerogenerador 14	647535	5382928	1,7 km	2,3 km
Aerogenerador 15	647911	5382779	1,9 km	2,4 km
Aerogenerador 16	647302	5382175	1,1 km	1,5 km
Aerogenerador 17	647588	5382034	1,3 km	1,6 km

*Coordenadas de la Sede Social de Huayún: 646330 (Este)/ 5381678 (Norte)
** Coordenadas de la Ruka Kimun: 646246 (Este)/ 5381017 (Norte)

Para graficar la distancia entre los aerogeneradores 14, 15, 16, y 17, respecto a la Sede Social de Huayún y a la Ruka Kimun, a continuación, se presenta una figura donde se observa la ubicación de cada elemento señalado anteriormente.

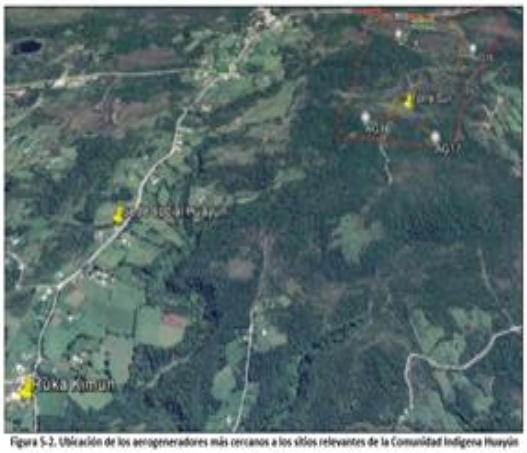


Figura 5-2. Ubicación de los aerogeneradores más cercanos a los sitios relevantes de la Comunidad Indígena Huayún Mapu

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se levanta información en informe antropológico, respecto de los ritos comunitarios culturales, señalando que los entrevistados de los tres sectores mencionan sólo la celebración del We Tripantu o año nuevo mapuche únicamente por la Comunidad Indígena Huayún- Mapu en el sector de Huayún Bajo, la cual corresponde a una ceremonia espiritual que se realiza entre el 21 y 24 de junio. Sin embargo, de acuerdo con la información entregada por los entrevistados, esta ceremonia se realiza desde hace poco tiempo como parte del proceso de revitalización de la cultura mapuche-huilliche de dicho sector. En el caso del We Tripantu de Huayún Bajo es celebrado en la sede comunitaria del sector junto a las familias de sus miembros y comunidades indígenas de Peñasmó y Daitao.

Igualmente, el director de la Escuela Rural Huayún Bajo afirma que cercano al 21 de junio, fecha del solsticio de invierno, se trabaja con los alumnos tanto los aspectos simbólicos de la celebración

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

del We Tripantu como los ritos de la Noche de San Juan. Se agrega, además respecto al We Tripantu que este es celebrado exclusivamente por la Comunidad Indígena Huayún-Mapu cada cuatro años en el espacio cerrado de la sede comunitaria de Huayún Bajo a más de 1km del aerogenerador más cercano (AG16) con una visibilidad menor, debido a la distancia, altura y presencia de barreras naturales (arboledas frente a la sede comunitaria de Huayún Bajo), con valores nulos de sombra en junio sobre la sede (Tal como se puede verificar para el receptor G en el Anexo 4.4 del EIA) y con inmisión de ruido imperceptibles (<35 dBA) durante la operación del Parque (Anexo 1 de Adenda)

De este modo, se indica que el Proyecto no interrumpe el desarrollo regular de dicha celebración, no tiene potencialidad de impedir o alterar su realización, porque no ocasiona sombra, ni ruido, ni es visible desde donde se realiza la ceremonia (para mayor detalle revisar apartado 7 del Anexo N°1 de la Tercer Adenda Estudio Antropológico).

Por su parte, en Adenda antes indicada, se identifica a la iglesia de Huayún Bajo (Figura 32), como un lugar relevante para la comunidad que tiene misa una vez al mes, además de la presencia del cementerio donde están enterrados la mayoría de los familiares del sector (Figura 33). El cementerio es visitado y mantenido constantemente por las personas, considerándolo como un sitio relevante para ellos, para su historia y para mantener la tradición de sus familias. Vale decir que ambos sitios se localizan, en la costa, a más de 2 km del aerogenerador más cercano y sin ninguna visibilidad del Proyecto debido a la geografía del lugar.



Figura 32. Iglesia Huayún Bajo

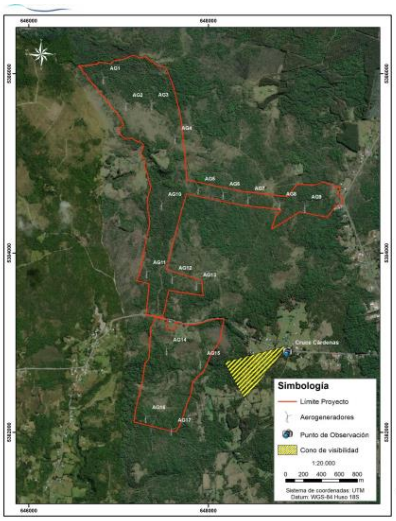


Figura 33. Cementerio Huayún Bajo

Fuente: Colección fotográfica Tebal

Además, en Anexo 4 del Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se incluye fotomontaje de sitios de interés cultural:

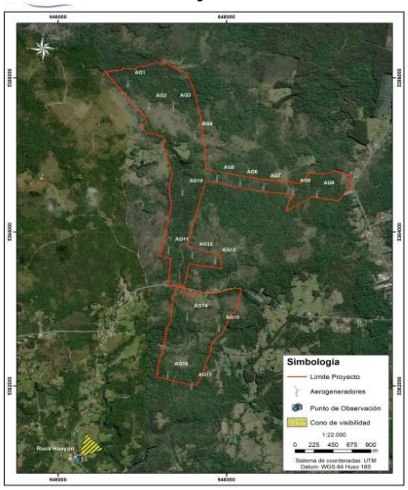
Cruce Cárdenas



90



Ruka kimun Huayún

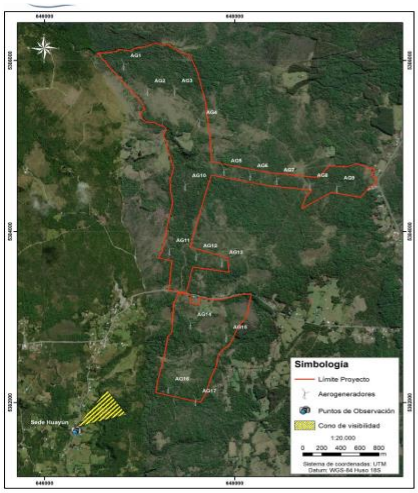


91



Sede Huayún

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

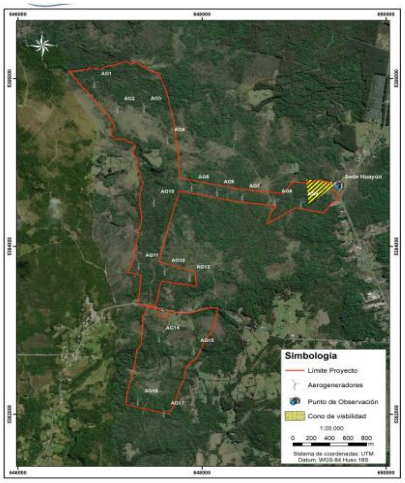


92





Cruce El Tambor



93





Finalmente, respecto a la última parte de su observación, cabe mencionar que en el marco de la evaluación del presente proyecto, se llevó a cabo un Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas, de acuerdo a lo establecido en el Convenio 169 de la OIT, en el cual, participó la Comunidad Indígena y población indígena del sector de Huayún.

(6) En la Línea base del EIA (Capítulo 3), se presentan estudios de suelo, en los que se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio Nº	Área	Clase capacidad de uso de	Pendiente media (%)	Superficie (ha)	Superficie Total Predio (ha)
4	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	0,430	
4	Línea aérea 110 kv (20 m de franja)	VI	0-15%	0,280	
4	Fundaciones	VI	0-15%	0,034	
4	Línea subterránea	VI	0-15%	0,003	
5	Camino interno	VI	0-15%	0,05	0,13
5	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	0,08	
6	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,24	2,4578
6	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,12	
6	Camino interno	VI	0-15%	1,06	
6	Fundaciones	VI	0-15%	0,03	
6	Línea subterránea	VI	0-15%	0,0078	
7	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,960	3,332
7	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,300	
7	Camino interno	VI	0-15%	0,804	
7	Fundaciones	VI	0-15%	0,138	
7	Línea subterránea	VI	0-15%	0,130	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Predio N°	Área	capacidad de uso de los suelos	Pendiente media (%)	Superficie (ha)	Superficie Total Predio (ha)
1	Área de acopio	VI	0-15%	0,38	3,372
1	Instalación de faenas	VI	0-15%	0,2	
1	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,96	
1	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,09	
1	Camino interno	VI	0-15%	0,58	
1	Fundaciones	VI	0-15%	0,136	
1	Línea subterránea	VI	0-15%	0,026	
2	Plataforma de Izado	VI	0-15%	1,2	4,8217
2	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	1,86	
2	Camino interno	VI	0-15%	1,58	
2	Fundaciones	VI	0-15%	0,15	
2	Línea subterránea	VI	0-15%	0,0317	
3	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,48	1,141
3	Línea aérea 23 kv (10 m de franja)	VI	0-15%	0,32	
3	Camino interno	VI	0-15%	0,27	
3	Fundaciones	VI	0-15%	0,06	
3	Línea subterránea	VI	0-15%	0,011	
4	Camino interno	VI	0-15%	0,269	2,256
4	Área de subestación	VI	0-15%	1,000	
4	Plataforma de Izado	VI	0-15%	0,240	

Las áreas cubiertas de vegetación corresponden a una formación de Bosque donde fueron identificados 3 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (125,01 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (85,25 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha). La superficie total del área de obras corresponde a 17,5 ha, de éstas el 92,07% está cubierto por vegetación (15,68 ha) y el 7,93% está cubiertos por áreas residenciales rurales (1,33 ha).

En Adenda Complementaria (Anexo 3) El Plan de Manejo Forestal fue corregido y presenta Permiso artículo 148 del D.S 40/2012. 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Por otra parte, para evitar la erosión del suelo, en el EIA en el Capítulo 1.11.1.2 Actividades Fase de Construcción, Movimiento de Tierras, se indica que los principales movimientos de tierra que se realizarán durante la construcción del Proyecto, corresponderán a la habilitación de las obras señaladas en la Tabla 1-15.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-15. Movimientos de tierra durante la construcción del Proyecto

OBRA CONSTRUCTIVA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (m^3)	TOTAL (m^3)
Fundaciones	17	1.122,0	19.074,0
Plataformas de izaje	17	240,0	4.080,0
Caminos nuevos	1	5.436,7	5.436,7
Caminos existentes	1	3.939,5	3.939,5
Postaciones	162	4,5	729,0
Subestación	1	3.000,0	3.000,0
Líneas subterráneas	1	1.000,0	1.000,0
		TOTAL (Excedente)	**35.759,2**

Fuente: Elaboración propia

Para las excavaciones de tierra, se utilizarán motoniveladoras, cargadores, excavadoras y retroexcavadoras. Todo el material se reutilizará en el área del Proyecto para realizar las restauraciones necesarias de las áreas ocupadas temporalmente en la construcción de las obras, por lo que el excedente será utilizado íntegramente en el predio.

A continuación, se presentan las medidas generales para el manejo de los excedentes:
• Con la finalidad de generar el menor impacto en la zona por efectos de movimientos de tierra, se propondrá reutilizar el material extraído para hacer los rellenos de plataformas o pretiles requeridos, logrando un mínimo de material de descarte. En el caso de las fundaciones, el 100% del ripio se reutilizará, y el suelo orgánico se acopiará al costado.
• Los acopios de áridos y de materiales de excavación serán cubiertos con materiales impermeables como lonas o polietilenos a fin de reducir el polvo en suspensión.
• El suelo orgánico extraído de las excavaciones será dispuesto separadamente en un lugar adecuado para aprovecharlo en la restauración de terrenos o distribuirlo uniformemente en el área, según sea la pendiente. El material proveniente de las excavaciones, en la medida de lo posible, será utilizado y redistribuido en el mismo predio.
• En cuanto sea posible, la materia orgánica saliente será distribuida en las capas superficiales para ser usada como capa formadora de suelo, en sectores inmediatamente aledaños.
• Se extraerán las raíces en aquellas áreas que sea necesario excavar. Asimismo, se indican las medidas consideradas para que el material de las excavaciones no afecte las fuentes de aguas superficiales.
• El material extraído de las excavaciones necesarias será temporalmente reservado a un costado de cada plataforma de izaje, para su reutilización.
• No se realizará el acopio de materiales cerca de los cauces y estructuras de drenaje o zonas donde por acción de las aguas de escorrentía, puedan transportarse hacia los drenajes naturales. Se tomarán medidas para evitar que al momento de la excavación, se deslicen materiales hacia dichas zonas.
• El material se debe disponer en forma de cordones y no de montículos y se deberán mantener humedecidos o cubiertos a fin de reducir el polvo en suspensión.

(7) En el EIA, Capítulo 2.2.6, se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

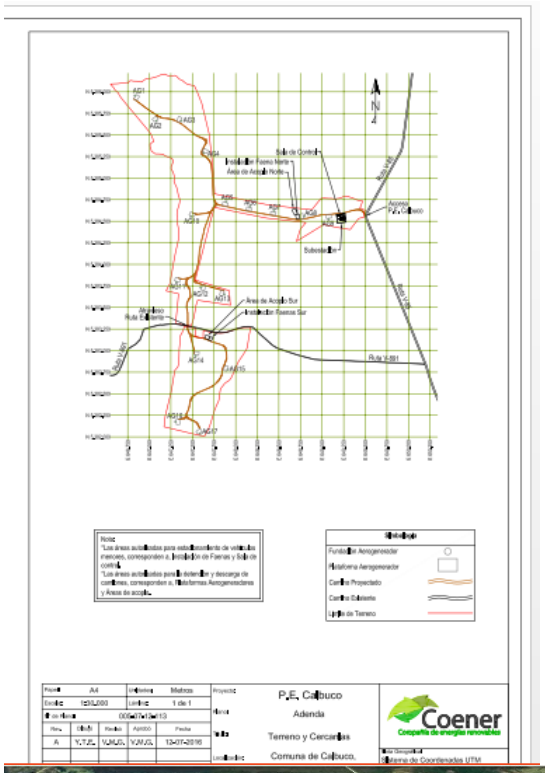
Receptores sensibles

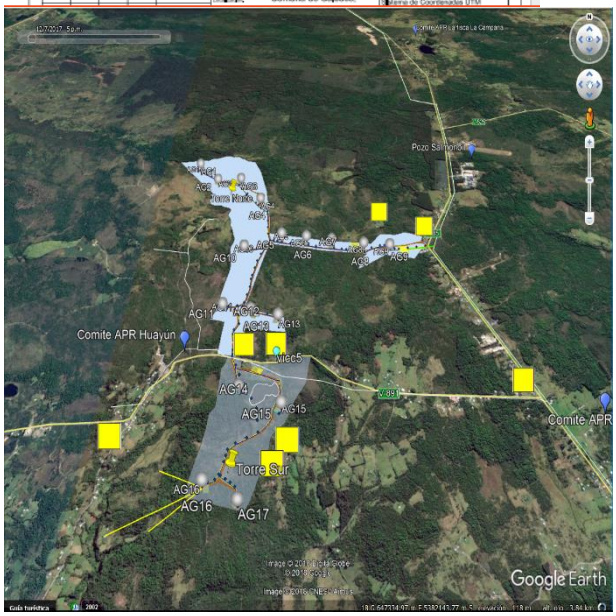
Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas "Cruce Tambor"	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas "Cruce Cárdenas"	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche "Huayún Mapu"	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores.

En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661





En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuche huilliches, receptores de ruido y sombra.

Finalmente, el titular hace referencia a documentos científicos y oficiales que señalan que no existe relación causal entre daño a la salud de las personas y los aerogeneradores. Mayores antecedentes en: anexo 7 de Adenda Complementaria.

Por otra parte, respecto al libro citado, el titular responde en Adenda Ciudadana que el origen del denominado término "síndrome del aerogenerador", está sacado de un libro escrito por la pediatra Nina Pierpont, publicado por la editorial K Select Book, editorial no especializada en temas médicos o de impacto ambiental. El estudio se basó en 23 entrevistas telefónicas, junto a la de 15 personas adicionales, (excluyéndose a niños). El titular señala que dicho estudio carece de los

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

requisitos que debe tener una publicación científica y formal, que permita afirmar que el ruido que generan los aerogeneradores está relacionado con la salud de las personas.

Esto por lo siguiente: 1) Primeramente a los entrevistados no se les realizaron exámenes formales epidemiológicos, médico formales o psicológicos para garantizar la precisión de sus enfermedades. Las evaluaciones médicas recopiladas fueron sin evaluación paralela que confirmara la información entregada por los entrevistados, aceptándose las autoevaluaciones médicas, por lo cual no se contó con la historia clínica de los entrevistados. Se aceptó como válida "evidencia anecdótica" y fue utilizada en la determinación de las conclusiones del estudio. 2) Existió un sesgo en cuanto a la elección de las personas a las que se entrevistó. 3) No se consideró un grupo de control para realizar el contraste de información. 4) No contó con un diseño de investigación. 5) No consideró la localización de los entrevistados en relación a las fuentes de ruido (tanto de aerogeneradores, como de otras). Situación relevante para establecer causalidades.

En Adenda Complementaria el titular amplía la información y señala que en relación a la afectación a la salud producto de la operación de parques eólicos, en su Anexo 7 (Antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana) presenta conclusiones de estudios de carácter oficial de organismos de diferentes países y entidades académicas de prestigio, que concluyen que no existe relación causal directa entre la operación de un parque eólico y enfermedades o patologías, bajo ninguna causalidad.

En cuanto a los infrasonidos, específicamente la PHAA (2014) Asociación Pública de Salud Australiana principal organización no gubernamental de salud pública en Australia, en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"

Por su parte, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), manifiesta su postura de la siguiente manera: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacia el desarrollo de parques eólicos en su localidad".

Profesores del MIT (instituto tecnológico de Massachusetts) (2014) realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos. Se concluyó lo siguiente: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido".

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realizó una revisión de 8 publicaciones revisadas por pares concluyendo que "... revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana".

Pedersen (2003) realiza una investigación de literatura a cargo del gobierno sueco y concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podría causar problemas de salud, más que molestia".

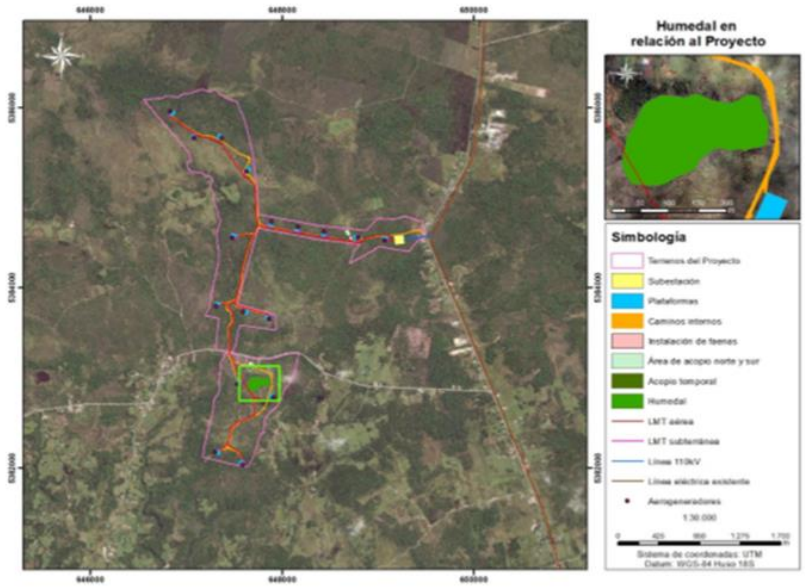
En cuanto a las vibraciones, Wowk (1991) señala que las fuentes de la vibración en los aerogeneradores son diversas, provocados por desajustes de mecanismos internos, fundación o interacción de las palas con el viento, situaciones que provocan movimiento y vibración. Ahora bien, debido al gran tamaño de las turbinas y sus fundaciones, conducir experimentos en laboratorio resulta imposible, por lo que las mejoras se han realizado a través de estudios basados en simulación computacional.
En este contexto, es relevante mencionar que las vibraciones tienen un efecto negativo y no deseado para la producción de los aerogeneradores, por lo que continuamente son testeados (Zhang, 2009) y no deberían producirse ya que representa una pérdida de productividad para el proyecto y por tanto, debido a la poca probabilidad de ocurrencia, es poco probable que se conviertan en una causa de afectación a la comunidad ni biota.

En relación a la radiación ionizante, y de acuerdo a la OMS (2016) (literal) "La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones). La desintegración espontánea de los átomos se denomina radiactividad, y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante".

La exposición externa a este tipo de radiación se puede producir cuando el material radiactivo presente en el aire (polvo, líquidos o aerosoles) se deposita sobre la piel o la ropa. Al no existir material radioactivo en las estructuras de los aerogeneradores, ni en las fundaciones, ni en las líneas eléctricas, es imposible la generación de este tipo de radiación.

Por otra parte, respecto a la inquietud sobre la posible destrucción de los humedales, se señala en Adenda que el área del proyecto existe la presencia de un área de humedal la cual es atravesada por la Línea de Media Tensión (LMT) aérea. En la Figura 4-1 que se presenta más adelante, se puede observar la relación de las obras del proyecto y el humedal identificado, siendo nula la alteración de este ambiente por la construcción del parque ya que no serán instaladas ninguna de las estructuras de soporte de la LMT.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Las condiciones de anegamiento que presentan este sitio durante gran parte del año, favorece la colonización, establecimiento y posterior acumulación de Sphagnum, formándose así turberas que han sido llamadas antropogénicas o, "Pomponales" (localmente) (Zegers et al., 2006). En consecuencia, a estos ecosistemas se les ha concedido un origen antrópico, producto de la intensa degradación del bosque nativo, producida principalmente después de 1850, con la colonización europea (Armesto et al., 1994).

En el área denominada humedal se observa una matriz de cojines laxos de color rojizo del musgo Sphangnum magellanicum, acompañado por plantas vasculares como Juncus bufonius L. y Baccharis patagónica. El musgo S. magellanicum, es un componente esencial de las turberas.

Se ha observado su explotación comercial, por parte lugareños, lo cual puede ser una amenaza directa a su sustentabilidad; donde es necesario su explotación sustentable para asegurar que este recurso se conserve para desarrollar sus funciones vitales y para satisfacer, al mismo tiempo, las necesidades actuales de la comunidad y en el futuro. Resultado de la instalación del proyecto es la conservación de esta área inalterada. Por otro lado, el titular del proyecto resguardará esta zona, durante la construcción, mediante la instalación de carteles indicando que es una zona de humedal, y la inducción respectiva a cada uno de los trabajadores sobre la importancia de los humedales y la forma de no alterarlos.

Cabe indicar que en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos. De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas.

Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

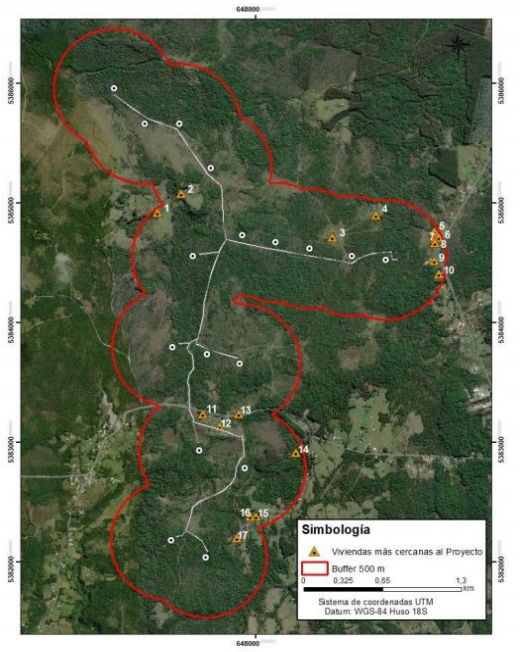


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Finalmente, cabe indicar que la última parte de su observación no tiene un carácter ambiental, por cuanto no está referida al proyecto en evaluación.

6. Observante: Sr. José Juan Ralil Huirimilla

Observación: *Me opongo a este proyecto por el daño a nuestra salud, por la tala del bosque indeterminada, ya que en este tenemos nuestra medicina natural, de igual manera nos contaminaría la tierra y las aguas ya que como familia hacemos uso de agua de pozo. También traería daños a la flora y fauna, en especial a los animales.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación sobre el posible daño a la salud, en Adenda Ciudadana, atendiendo a la preocupación respecto de las implicancias del funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf.

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos." Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx
Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto de la segunda parte de la observación, en Adenda Ciudadana, el titular indica que el Proyecto no contempla la intervención de especies arbustivas en categoría de conservación, pero sí una intervención de menos de 20 ha de bosque nativo para lo que el titular presenta un Plan de Manejo de Bosque Nativo por obras Civiles, en donde se especifica claramente las acciones de reforestación que se debe cumplir por Ley para evitar la pérdida de superficie boscosa. Para mayor abundamiento dicho Plan se presenta en el Anexo 3 de la Adenda Complementaria. Dicho Anexo describe los objetivos de la corta, la descripción de las actividades a realizar, la descripción del área a intervenir, la fauna en conservación, el programa de actividades, y las medidas de protección, junto a la correspondiente cartografía.

En Anexo 3, Adenda Complementaria se realiza una actualización del Plan de manejo Bosque Nativo:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

PLAN DE MANEJO CORTA Y REFORESTACION DE BOSQUES NATIVOS PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES (Para efecto del Artículo 21º, Ley 20.283)

El objetivo de la intervención es la instalación y operación del Parque eólico Calbuco, específicamente para instalación de las siguientes obras:
1. Instalación de faenas (principal y secundaria),
2. Áreas de acopio de materiales (I, II y temporal),
3. Caminos internos,
4. Línea aérea 23 kV con su faja de 10 m
5. Línea de 110 kV, con su faja de 20 m
6. Línea subterránea,
7. Fundaciones,
8. Plataformas de izado y
9. Subestación.

Para el caso de la línea aérea de 23 kV se consideró un buffer de 10 metros que es la faja de seguridad que se despejará para efectos de su construcción, para la línea de 11 0kV se consideró un buffer de 20 metros para la faja de seguridad. La línea subterránea tiene considerado un buffer de 1 metro que es la faja que se utiliza para su construcción. Para el caso de los caminos internos se consideró una faja de intervención de 8 metros de ancho, siendo el ancho de calzada de 6 metros.

La corta y despeje de vegetación se realizará durante la fase de construcción, específicamente dentro de los primeros dos meses, lo cual corresponde a la actividad de acondicionamiento del terreno. Las áreas cubiertas de vegetación corresponden a una formación de Bosque donde fueron identificados 3 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (125,01 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (85,25 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha). La superficie total del área de obras corresponde a 17,5 ha, de éstas el 92,07% está cubierto por vegetación (15,68 ha) y el 7,93% está cubiertos por áreas residenciales rurales (1,33 ha).

Por otra parte, según información proporcionada por el titular en Adenda Ciudadana, los habitantes del sector Cruce Cárdenas y El Tambor usan el bosque para extraer leña y recolectar hierbas medicinales, ambas actividades se realizarían dentro de sus propios predios durante todo el año, y la extracción de leña es regulada por un plan de manejo forestal de CONAF, el cual establece las medidas mínimas de los árboles para ser talados y la obligación de plantar cinco árboles por cada árbol talado. El proyecto no restringirá el acceso a los recursos naturales utilizados como sustento económico y medicinal para los grupos humanos que habitan en estos sectores, y no se realizan actividades culturales o espirituales en los predios adquiridos por Energías Calbuco para desarrollar el proyecto, por lo que también descarta impactos en este sentido. En la información recabada no se registraron usos de índole cultural. Agrega, que el efecto sobre el bosque nativo dentro del predio tendrá un efecto positivo, ya que cerca del 80% del predio del proyecto no será utilizado y será destinado a la preservación y generación de procesos de sucesión ecológica que permitirá el establecimiento y consolidación del bosque nativo.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, respecto a intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural; el titular indica que el proyecto no intervendrá ni restringirá el acceso a los recursos naturales de ningún grupo humano (protegido y no protegido), debido a que éste se localiza en predios de propiedad privada, con acceso restringido, en donde al día de hoy no existen recursos naturales que estén

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

siendo utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional o cultural de grupos humanos.

Del mismo modo, el Titular vuelve a señalar que no existirá tala de bosque más allá de lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, ni extracción de turberas, ni ningún otro uso de recurso natural, fuera de lo estrictamente declarado en el EIA. Asimismo, señala que en el predio del proyecto prevalecerá la sucesión ecológica permitiendo una mejora en la masa boscosa, en la biodiversidad de flora y fauna y finalmente en la salud del ecosistema. Por otro lado, no existen, ni se han reconocido, en el predio del Proyecto instalaciones u obras de carácter patrimonial histórico que pudiesen tener algún uso cultural, medicinal o espiritual por parte de los grupos humanos.

Respecto de la preocupación por la posible contaminación del agua, en el EIA, Capítulo 4: Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología. Se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en Adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

• Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)

• Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

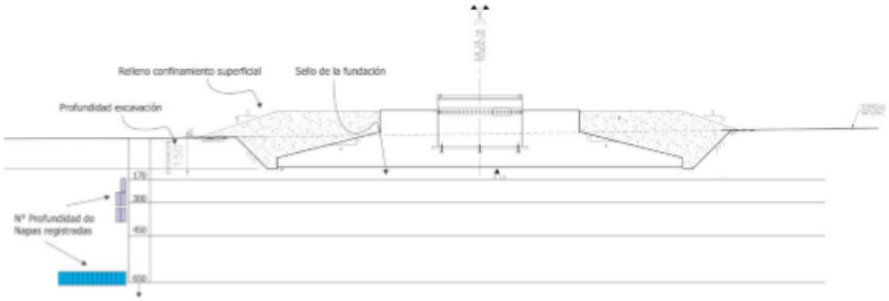


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular indica que, dada las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u).
En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

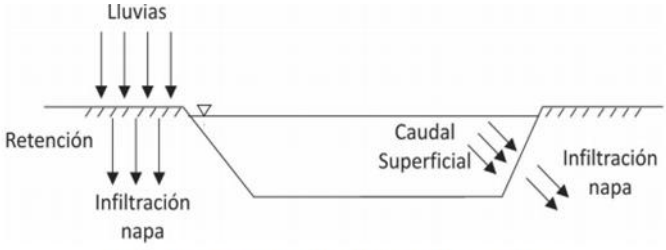


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de	- Administrador de Obra.	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Mediciones	- Encargado Ambiental / Seguridad
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.

En Adenda Ciudadana, el titular, aclara que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 5 se encuentran al interior del área del proyecto.

Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m.

En cuanto a la preocupación por el suelo, la flora y la fauna, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios sobre estos componentes.

En el estudio de suelos se concluye que en el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas. Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede indicar que las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico. De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación) se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De esta manera el impacto, “Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación” durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

• Impacto Resultante (IR) moderado (43)
• Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación": Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.
Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae).

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:
• Impacto Resultante (IR) moderado (39)
• Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica: Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012. Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

El Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto.

Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

Se recalca que el Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la ganadería, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular para brindar tranquilidad a la comunidad quiere destacar el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales.

Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

7. Observante: Sr. Santiago Luis Caimilla Soto

Observación: *Me opongo al proyecto porque mi terreno colinda con las posibles instalaciones y por esto producirá un desvalúo y plusvalía de nuestros territorios, y aun así nos traería baja producción en la agricultura y nos afectaría de alguna forma en la calidad de vida y la salud de cada habitante de nuestra comunidad. Mi fuente de sustento es la agricultura y como personas mayores de 70 años no pueden acceder a otra fuente de ingreso*.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto de la primera parte de su observación, se indica que esta no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales.

En cuanto a la preocupación por la producción agrícola, se puede señalar que en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales. Asimismo, el titular para brindar total tranquilidad a la comunidad quiere destacar el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas.

Respondiendo lo específico, no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes.

Con los ejemplos citados, que pueden ser verificados en terreno o en las citas mencionadas -todas públicas-, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores. No existe posibilidad de que el proyecto contamine las aguas de riego o los suelos que son utilizados por la agricultura del área de influencia del proyecto. A razón de que el proyecto no emite material particulado contaminante que pudiese sedimentar sobre el suelo o cuerpos de agua y afectar indirectamente a la agricultura. No descargará efluentes sobre cuerpos de agua que sean utilizados por la agricultura.

Dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, y tal como señala la observación, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal, acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales y b) por infiltración de lluvias. En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán “selladas” por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

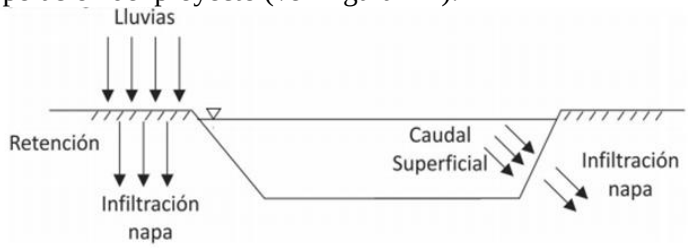


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, esta operación no se utiliza sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma chilena oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta temática, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un programa de monitoreo participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el programa de monitoreo consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

A continuación, durante la fase de construcción se contempla un monitoreo de calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.
De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

Finalmente, se puede señalar que en Adenda Ciudadana, atendiendo a la preocupación respecto de las implicancias del funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf.

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

8. Observante: Sr. Adrián Alvarado Huirimilla

Observación: *Me opongo a la instalación de este parque porque desconozco las consecuencias para nuestra salud, baja producción en nuestra agricultura, debido a la contaminación de las aguas y las tierras, y como ya está probado en Europa produce desorientación en animales.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Ciudadana, atendiendo a la preocupación respecto de las implicancias del funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf.

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se

monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf
La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

En cuanto a la preocupación por la producción agrícola, se puede señalar que en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes.

Con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores. No existe posibilidad de que el proyecto contamine las aguas de riego o los suelos que son utilizados por la agricultura del área de influencia del proyecto. A razón de que el proyecto no emite material particulado contaminante que pudiese sedimentar sobre el suelo o cuerpos de agua y afectar indirectamente a la agricultura. No descargará efluentes sobre cuerpos de agua que sean utilizados por la agricultura.

Dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, y tal como señala la observación, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal, acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, el improbable que existan impactos sobre la napa freática tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales y b) por infiltración de lluvias. En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

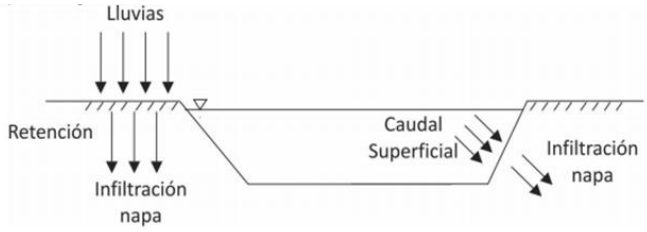


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, esta operación no se utiliza sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma chilena oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta temática, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un programa de monitoreo participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el programa de monitoreo consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

A continuación, durante la fase de construcción se contempla un monitoreo de calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.

9. Observante: Sra. Ana María Cobi

Observación: *Me opongo porque creo que me afectaría a mi salud física y mental debido a que muy cerca de mi hogar se pretende instalar el parque eólico Calbuco.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA capítulo 2 .2.6, se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

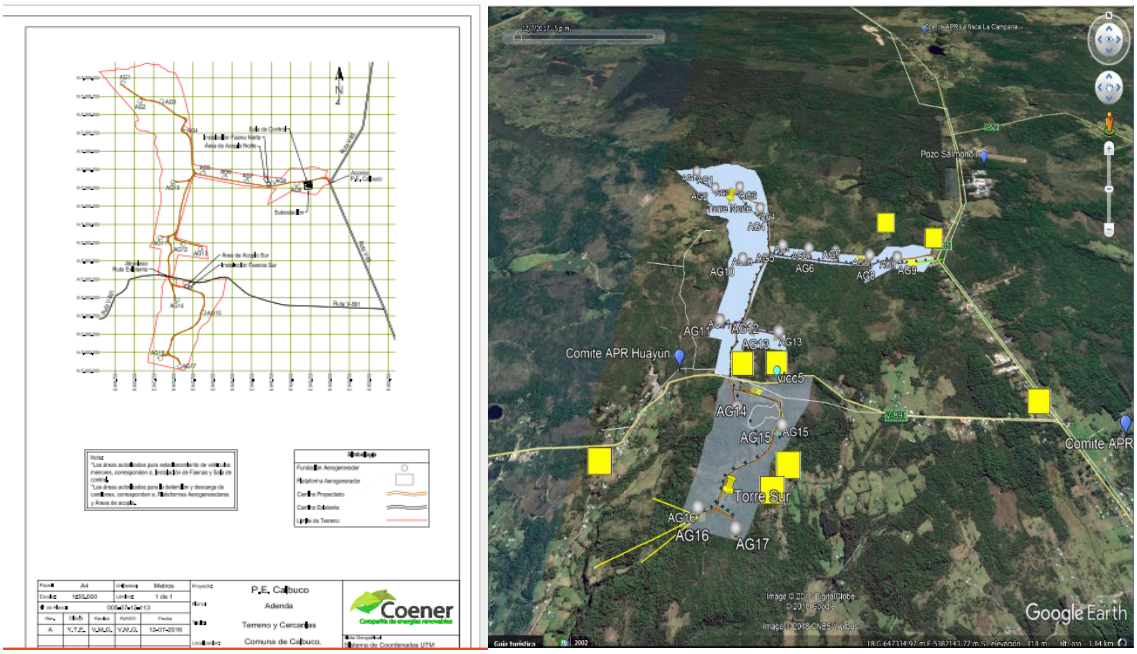
En Adenda, se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R7	Comunidad Mapuche “Huayún Mapu”	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.



En Adenda Complementaria / Anexo 1, se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuches huilliches, receptores de ruido y sombra.

Finalmente, el titular hace referencia a documentos científicos y oficiales que señalan que no existe relación causal entre daño a la salud de las personas y los aerogeneradores. En anexo 7 de Adenda Complementaria se presentan antecedentes sobre efectos de los parques eólicos sobre la salud humana.

En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles.

Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

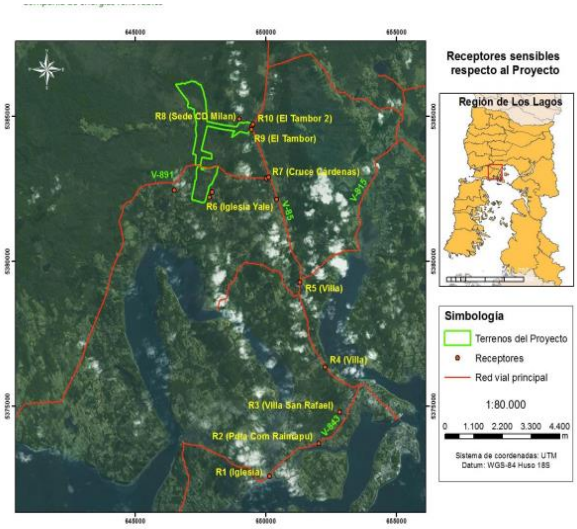


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Para mayores antecedentes, en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas.

Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

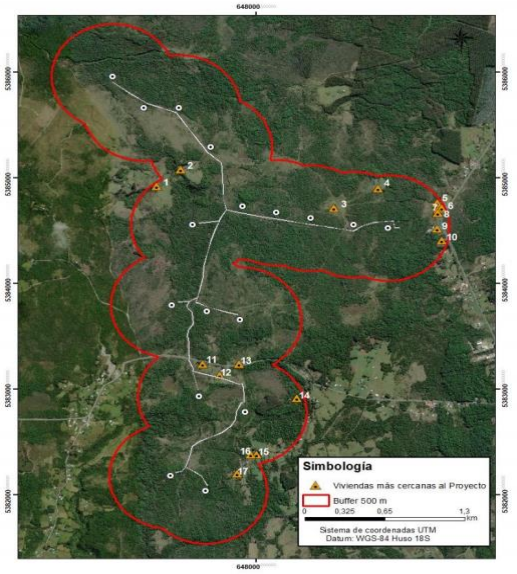


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014.El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto

reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

10. Observante: Sra. María Angélica Caimilla Huenante

Observación: *Mis observaciones de este proyecto que me tiene a mí y mis familiares muy preocupados por la cercanía de este parque eólico es que se quieren ubicar cerca de nuestros territorios donde nuestros patrimonios ancestrales están siendo intervenidos nuestro "rehue" que es donde hacemos nuestras ceremonias ancestrales como también nos afectan en las capas subterráneas de nuestros territorios nativos, nuestros animales, aves y como también seríamos afectados con nuestra salud de nuestros familiares y vecinos, me opongo rotundamente a este proyecto, no al "parque eólico Calbuco".*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

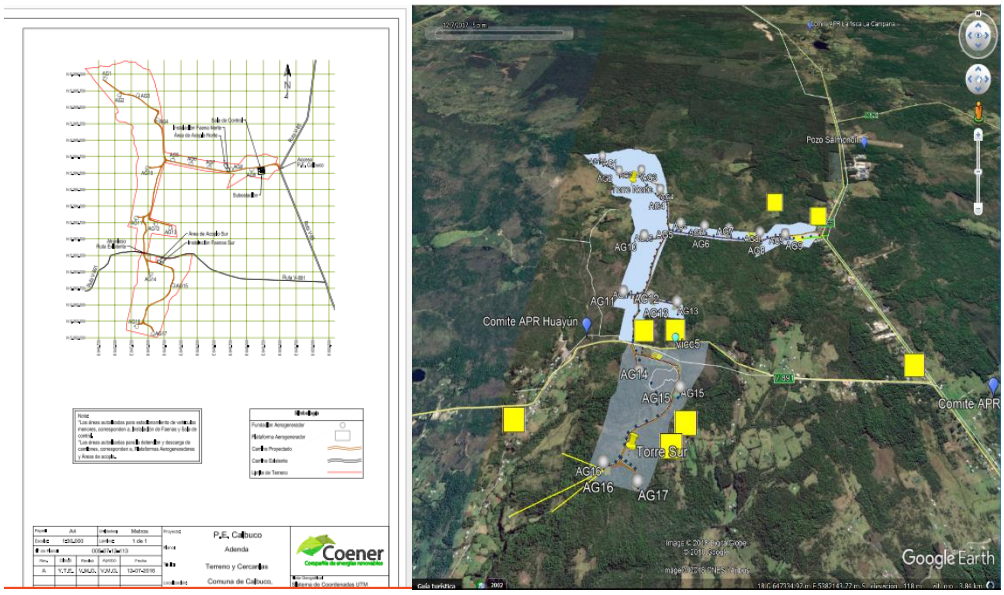
Respecto a la preocupación por la cercanía del proyecto, en el EIA capítulo 2.2.6, se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur. En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas.
Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

Receptores sensibles:

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche “Huayún Mapu”	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.



En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuches huilliches, receptores de ruido y sombra.

En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. La Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda. En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

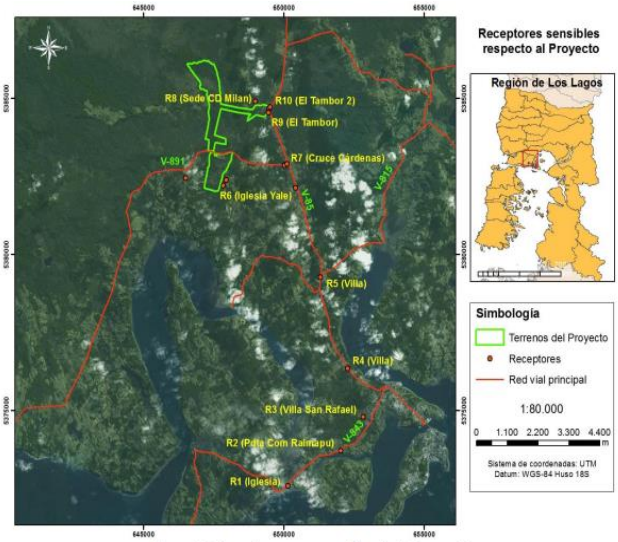


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo con el modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Cabe señalar que en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos. De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas.

Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

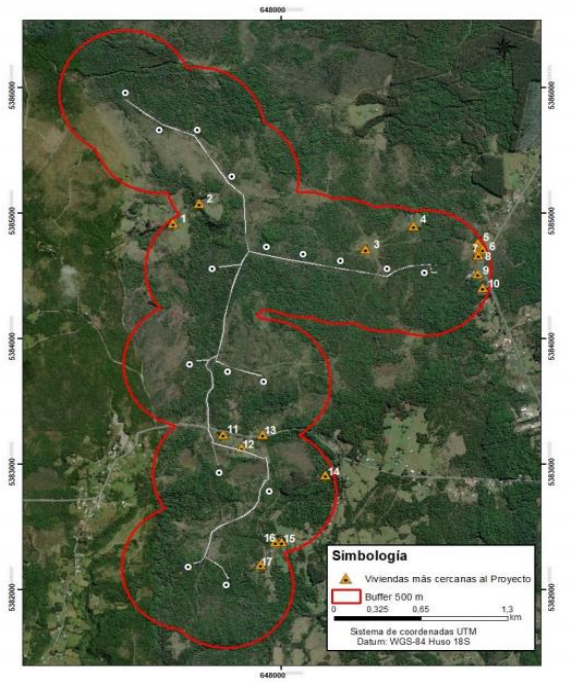


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se levanta información en informe antropológico, respecto de los ritos comunitarios culturales, señalando que los entrevistados de los tres sectores mencionan sólo la celebración del We Tripantu o año nuevo mapuche únicamente por la Comunidad Indígena Huayún- Mapu en el sector de Huayún Bajo, la cual corresponde a una ceremonia espiritual que se realiza entre el 21 y 24 de junio. Sin embargo, de acuerdo a la información entregada por los entrevistados, esta ceremonia se realiza desde hace poco tiempo como parte del proceso de revitalización de la cultura mapuche-huilliche de dicho sector.

Lo fundamental de esta ceremonia es que coincide con el solsticio de invierno del hemisferio sur, que produce una noche más larga y un día más corto. Ante este fenómeno de la naturaleza los mapuches le agradecen al sol la renovación de la vida y la energía que entrega a la tierra para la producción de alimentos para todos los seres vivos. A nivel general, dentro de los rituales que se realizan para agradecer está el amanecer entre las 4 y 5 de la mañana para recibir al sol, bañarse con agua “que corra” y compartir alimentos en familia, entre otros.

Sin embargo, en el caso del We Tripantu de Huayún Bajo es celebrado en la sede comunitaria del sector junto a las familias de sus miembros y comunidades indígenas de Peñasmó y Daitao. De acuerdo con la información primaria y secundaria la celebración consiste principalmente en un gran festín de comidas tradicionales sin rogativa, rewe o machi, que ha sufrido un fuerte proceso de asimilación por la celebración católica de San Juan Bautista, ya que las personas tienden a hablar de forma equivalente sobre ambas.

Igualmente, el director de la Escuela Rural Huayún Bajo afirma que cercano al 21 de junio, fecha del solsticio de invierno, se trabaja con los alumnos tanto los aspectos simbólicos de la celebración del We Tripantu como los ritos de la Noche de San Juan.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Se agrega, además respecto al We Tripantu que este es celebrado exclusivamente por la Comunidad Indígena Huayún-Mapu cada cuatro años en el espacio cerrado de la sede comunitaria de Huayún Bajo a más de 1km del aerogenerador más cercano (AG16) con una visibilidad menor, debido a la distancia, altura y presencia de barreras naturales (arboledas frente a la sede comunitaria de Huayún Bajo), con valores nulos de sombra en junio sobre la sede (Tal como se puede verificar para el receptor G en el Anexo 4.4 del EIA) y con inmisión de ruido imperceptibles (<35 dBA) durante la operación del Parque (Anexo 1 de Adenda)

De este modo, se indica que el Proyecto no interrumpe el desarrollo regular de dicha celebración, no tiene potencialidad de impedir o alterar su realización, porque no ocasiona sombra, ni ruido, ni es visible desde donde se realiza la ceremonia (para mayor detalle revisar apartado 7 del Anexo N°1 de la Tercer Adenda Estudio Antropológico).

Por otra parte, atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos." Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto a la preocupación sobre la posible afectación al Rehue, y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista en el proceso de evaluación es posible señalar lo siguiente: En el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales, se indica, respecto aquellos sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna. La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimun, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

Respecto a la segunda parte de su observación, referida al componente agua, en el EIA, Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos, al respecto se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto. En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica, además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

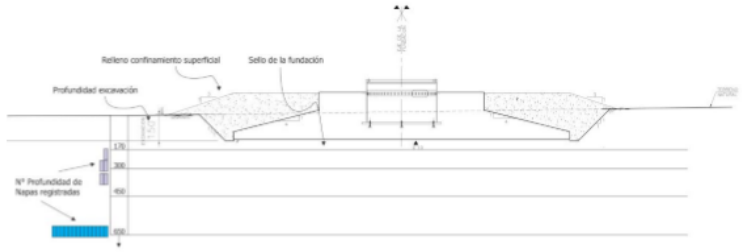


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que, con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u).
En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

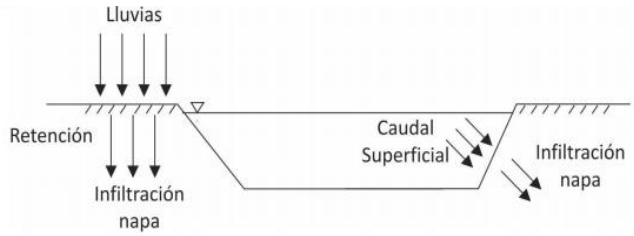


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: Durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas.

Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Slamonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

Respecto a la componente suelo, en Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. Los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la agricultura, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales.

Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que, con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica puede desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

11. Observante: Sra. María Herminda Huenante Barría

Observación: *Bueno la opinión mía y la de mi familia es que no estamos de acuerdo con el proyecto del parque eólico en nuestro sector ya que estamos a poca distancia de las antenas y nos perjudicará nuestra salud, nuestras tierras y a nuestras aguas y con el tiempo perjudicará nuestros hijos, nietos, bisnietos y a nuestra comunidad en general.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante

el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

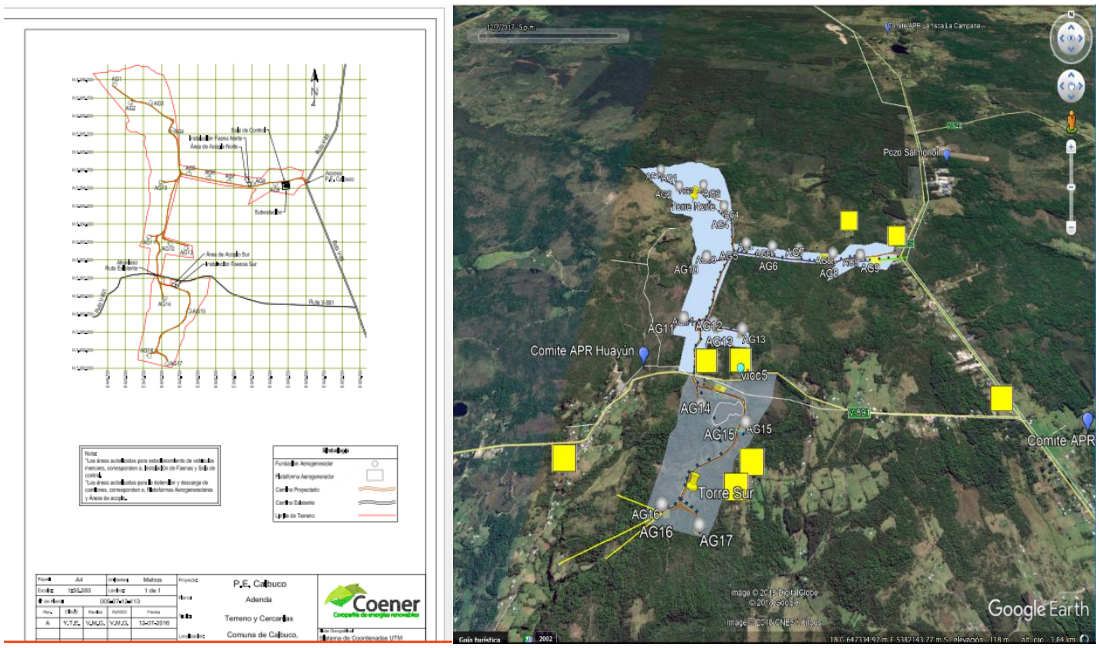
Respecto a la preocupación por la cercanía del proyecto, en el EIA capítulo 2.2.6 se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur. En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

Receptores sensibles:

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche “Huayún Mapu”	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuches huilliches, receptores de ruido y sombra.

En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. La Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda. En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

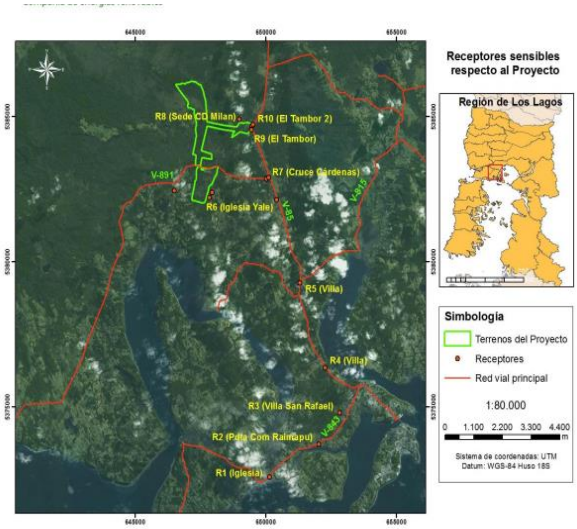


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Cabe señalar que en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador.
Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

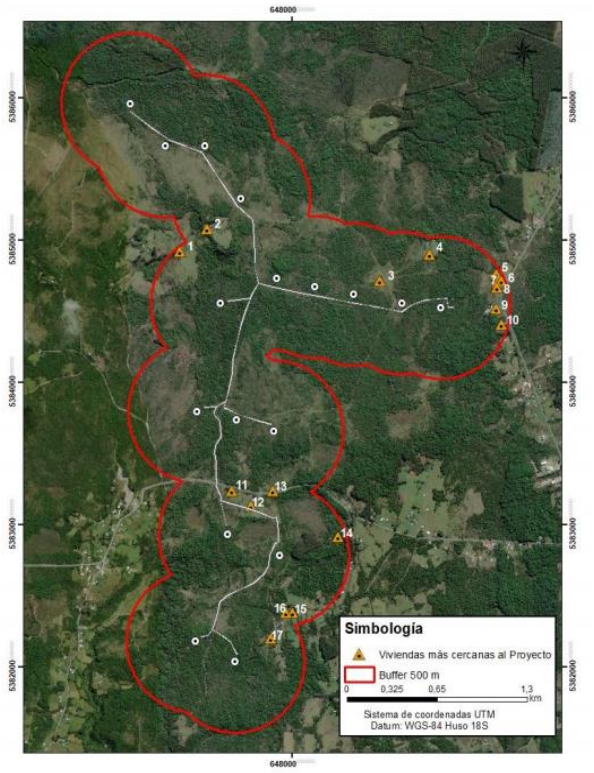


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto

reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…"
https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "de acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto a la segunda parte de su observación, referida al componente agua, en el EIA, Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos, al respecto se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica, además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.
Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

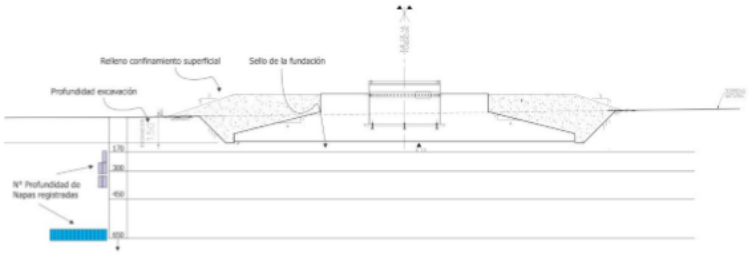


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que, con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una

operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

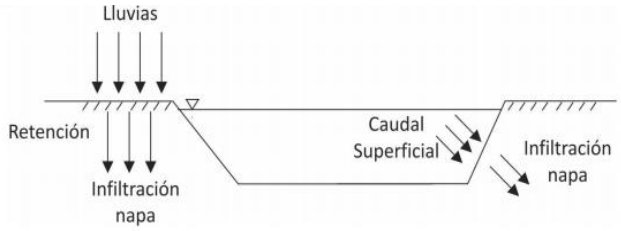


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

(a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla **c**orrespondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín:

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Slamonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

Respecto a la componente suelo, en Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.
El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

12. Observante: Sra. Gabriela Isabel Soto Soto

Observación: *Me opongo a este parque eólico ya que se vería amenazada nuestra flora, fauna, nuestros animales, la agricultura ya que vivimos de eso y lo más importante nuestra tranquilidad…*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación por el suelo, la flora y la fauna, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios sobre estos componentes. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas. Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico.

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación) se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha). Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente – Fauna: Evaluación de Impacto Fau1 "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación". Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae).

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores. A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

Se recalca que el Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la ganadería, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

13. Observante: Sra. María Elsa Cárdenas Alderete

Observación: *Mi opinión personal y la de mi familia es que no se concrete este proyecto y no solo porque no queramos sino la razón es porque nos hemos informado (leído) que a nosotros no solo en salud nos afecta, también en el agua y la tierra que como comprenderán que de la agricultura vivimos y lo que más me importa en este momento son mis hijos, nietos y bisnietos... entonces ¿qué les espera a ellos?*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En Adenda Ciudadana, atendiendo a la preocupación respecto de las implicancias del funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf.

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del

estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "de acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto a la segunda parte de su observación, referida al componente agua, en el EIA, Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos, al respecto se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.
En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

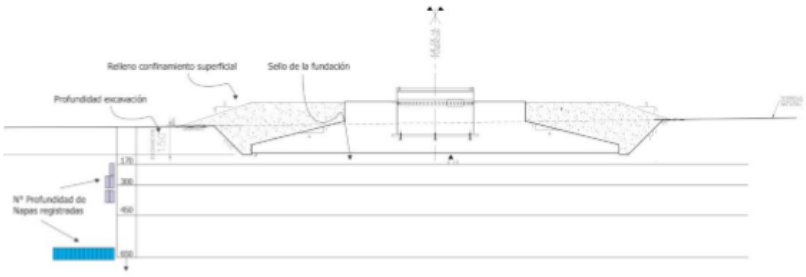


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.
En Adenda Complementaria, el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas.

Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

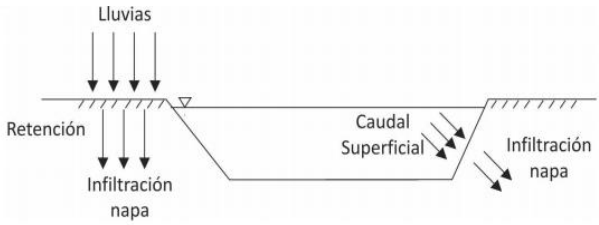


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.
Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

(a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de	- Administrador de Obra.	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Mediciones	- Encargado Ambiental / Seguridad
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Slamonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

Respecto a la componente suelo, en Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

sector. Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la agricultura, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que, con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica puede desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

14. Observante: Sra. Teresa Huenante Arel

Observación: *Yo me opongo sobre este proyecto porque afectará a mi localidad "Huayún Bajo", es mi lugar de vida y se verá afectada por la contaminación de nuestras aguas y nuestra agricultura. Es nuestro lecho de vida, yo soy apicultora y se verán afectadas mis colmenas por el destroce de flora y fauna y también se verá afectado nuestro ganado ya que en otros países ya ha ocurrido y sobre todo el ruido que causa y queremos vivir tranquilo como siempre...*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación por la posible afectación del recurso hídrico, en el EIA, Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos, al respecto se indica que el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

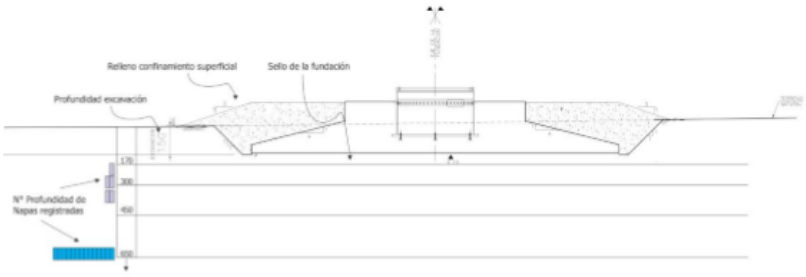


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria, el titular indica que dada las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

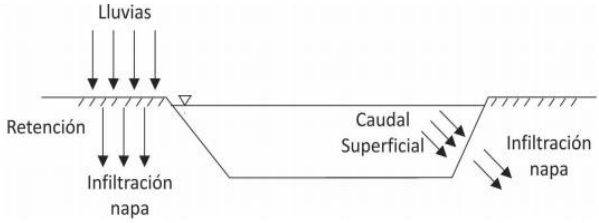


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Slamonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

Respecto a la componente suelo, en Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

En virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la agricultura, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica puede desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

En relación a la apicultura, en el EIA Capítulo 3, punto 3.4.4 Medio Humano, se indica en página 3-455, que "…en mucho menor proporción que todas las actividades mencionadas anteriormente, se identificaron productores apícolas y artesanos, así como trabajadores asalariados e independientes que se desempeñan en el sector de servicios de la zona urbana de Calbuco, principalmente en el área de ventas de establecimientos comerciales".

En Adenda Ciudadana el titular señala que se encuentra en conocimiento del desarrollo de un proyecto implementado por la comunidad indígena Huayún Mapu en conjunto con el Programa de Desarrollo Indígena (PDTI) y el Departamento de Salud Municipal y el Servicio de Salud de Reloncaví, referido a la producción apícola. El proyecto implementado en 2016 tiene por finalidad, además de la producción de miel, rescatar las propiedades medicinales del propóleo, polen y jalea real. En el contexto de este proyecto, se adquirieron 18 colmenas, herramientas y se entregó capacitación especializada a los miembros de la comunidad. Las colmenas comunitarias se localizan en la sede comunitaria de Huayún, localizada a más de 1 km al oeste del aerogenerador más cercano, fuera de la zona permanente de dirección del viento (Viento Sur-Norte). Por otra parte, menciona que, en los últimos años, las colonias de abejas de miel Apis mellifera L. han sufrido disminuciones significativas en su número en diferentes países alrededor del mundo, incluido Chile.

En el hemisferio norte, entre los años 1961 y 2007, tanto en Europa y América, la población de abejas se redujo en un 26 y 49%, respectivamente (Van Engelsdorp and Meixner, 2010). La situación ha sido relevante y es reflejada por el término acuñado durante la Conferencia nacional

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

de interesados en la salud de las abejas, celebrada en EE. UU. en 2006, denominado el Síndrome de Colapso de las Abejas o Colony Collapse Disorder (CCD), término acuñado para definir la inexplicable y masiva desaparición de abejas denunciada por los apicultores norteamericanos (Odepa, 2013). No se ha identificado una causa única de la disminución del número de abejas. Sin embargo, se cree que muchos factores podrían estar contribuyendo al problema y que podrían estar actuando en combinación (ODEPA, 2013). Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) se postulan varios factores asociados:

- La agricultura intensiva y el uso de plaguicidas
- El hambre y la malnutrición de las abejas
- Los virus, los ataques de agentes patógenos y especies invasoras, tales como el ácaro Varroa (Varroa destructor), la avispa asiática (Vespa velutina), el pequeño escarabajo de la colmena (Aethina tumida) y el ácaro Tropilaelaps.
- Los cultivos modificados genéticamente
- Los cambios medioambientales (p. ej., fragmentación y pérdida de los hábitats).

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), por su parte, concluyó en un informe reciente que la información disponible sobre la disminución de los polinizadores no es suficiente para demostrar una crisis a escala mundial. No obstante, señala que la producción mundial de alimentos podría disminuir en los próximos años a menos que se tomen medidas para evitar la muerte masiva de abejas productoras de miel, advirtió hoy el Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA).

Para el análisis de los posibles efectos del proyecto respecto a Apis mellifera L., se deben considerar los antecedentes, por una parte, data bibliográfica disponibles sobre factores que condicionan las rutas y altitud de vuelo y finalmente, datos empíricos de producción de miel en sitios con parques eólicos operando en Chile.

Las colmenas que posee la comunidad Huayún Mapu se localizan a más de 1 km del aerogenerador más cercano y se ubican en un ambiente diverso en términos de flora de aptitud apícola. La ubicación del alimento, en este caso muy cercano a las colmenas favorece que el desplazamiento de las abejas sea menor, ya que la abeja reduce su costo energético para llegar a la fuente de alimentación, emitiendo señales más fuertes si la fuente de alimento es abundante (mayor carga al regreso), si hay viento a favor o en contra, además de pendientes (Dyer, 2002).

Por otro lado, además del desplazamiento de la abeja, es relevante establecer que la altitud de vuelo de las abejas está dada por la altura de las especies vegetales de interés apícola, las que por lo general no superan los 3-4 m de altura, y tomando en cuenta que los aerogeneradores proyectados poseen una altura de buje de 132 m con aspas 68 m, se estima que las abejas no se afectarán dado que su altura de vuelo por lo general no sobrepasará los 25 m (escenario extremo).

Por otro lado, el aerogenerador proyectado comenzará a operar cuando el viento alcance una rapidez de 3 m/s y se detendrá cuando el viento alcance un promedio de 25 m/s, y considerando que los insectos alcanzan su apogeo en condiciones de viento ligero de alrededor de 2,5 a 5 m/s (Kok, 2015), se estima que bajo estas circunstancias las abejas no deberían llegar a las aspas de los aerogeneradores.

Adicionalmente, en el contexto de la data empírica, existen al menos 3 apiarios cercanos a parques eólicos en funcionamiento, uno es al apiario del Parque Eólico Lebu, liderado desde 2014, por el Dr. Rudolf Thomann. Para mayores antecedentes visitar el web site:
https://www.parqueeolicolebu.cl/contenido/se-inicia-el-proyecto-de-proteccion-de-abejas-y-produccion-de-miel-en-el-parque



Fotografía 5. Apicultura Parque Eólico Lebu
Fuente: https://www.parqueeolicolebu.cl/



Fotografía 6. Apicultura Parque Eólico Ucuquer
Fuente: Colección fotográfica Tebal

Otro caso de producción de miel cercano a parques eólicos es el Parque Eólico Ucuquer, el cual cuenta con una docena de colmenas que estaban antes de la construcción y operación del parque y hoy producen miel sin afectación alguna. En resumen, existe un detrimento de las poblaciones de abejas a lo largo del mundo. En el caso de los informes de agencias internacionales (PNUMA y EDFA) en ningún documento se considera a la producción eólica como causal de esta reducción de especies. Por otro lado, el comportamiento animal induce a la reducción del gasto energético, por consiguiente, las abejas volarán hacia sitios con floración cercanos, disminuyendo su desplazamiento y alturas de vuelo. Finalmente, existen apiarios en Chile conviviendo de manera óptima con parques eólicos y que se localizan dentro de los predios de los parques, situación diferente a lo presentado por las colmenas de la comunidad indígena a más de 1 km de la turbina más cercana. En consecuencia, establece el titular que no existe antecedentes para prever impactos sobre la actividad apícola de la comunidad Huayún Mapu, como tampoco sobre otro apiario en el área de influencia del proyecto.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, en el anexo N°1 Estudio Antropológico, se amplía la información, indicando que en el sector de Huayún Bajo, se ha desarrollado desde hace varios años la apicultura como parte del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) para los miembros de la Comunidad Indígena Huayún-Mapu. A través de este programa se ha capacitado y provisto de herramientas a los beneficiados para el desarrollo de esta actividad, lo cual se materializa en un conjunto de cajones de abejas ubicados al lado de la sede comunitaria del sector, en el que la Comunidad Indígena cosecha durante el mes de marzo la miel de las abejas y la reparte entre sus miembros. A su vez, existen tres miembros de la comunidad que han profundizado en el desarrollo de la apicultura en sus propios predios, contando con cajones para las abejas y transformándose en un sustento económico para ellos (Figuras 21 y 22).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 21. Cajones abejas Comunidad Indígena Huayún (PDTI)

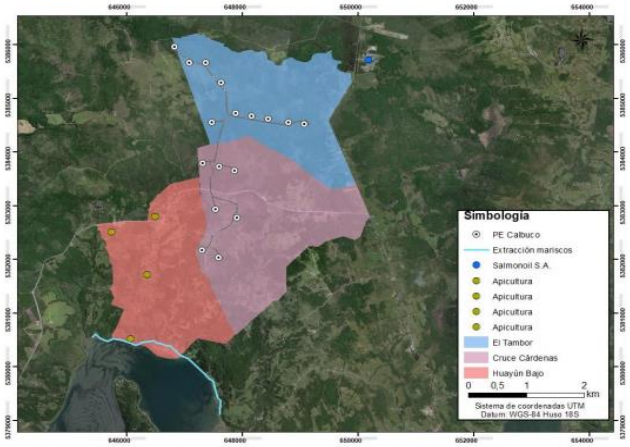


Figura 22. Actividades económicas y uso de recursos naturales en AI del Proyecto.

En la actualidad, la comunidad mantiene 14 cajones de abejas ubicados en la sede comunitaria que son cosechados durante el mes de marzo y cuya miel es repartida entre todos los miembros.

Finalmente, en cuanto al ruido, en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. La Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda. En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

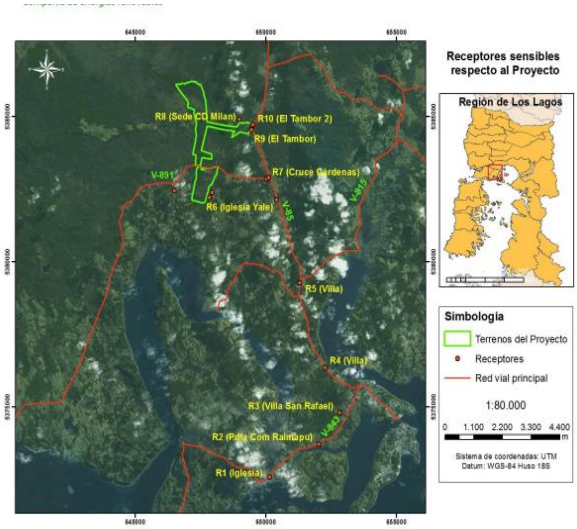


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "de acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos".

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

15. Observante: Sra. Marisol Olivia Huenante Arel

Observación: *Me opongo a este parque porque mi calidad de vida se va a ver afectada, se va a contaminar las aguas a largo plazo ya que nos abastecemos de aguas subterráneas y de igual forma nos va a alterar en la agricultura ya que vivimos de ella, ya que los cables saldrán en vía subterránea y así junto con ello se verá afectada la flora y fauna.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación expuesta sobre las consecuencias en la calidad de vida de los habitantes de Huayún, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, que en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

En Adenda Ciudadana, respecto a la preocupación manifestada sobre la posible afectación a la calidad de vida de las personas que habitan en cercanía al proyecto, el titular responde que dado que en Chile y Latinoamérica no se han realizado investigaciones sobre los efectos de los aerogeneradores sobre la salud humana, se revisaron estudios realizados en países donde la energía eólica se viene desarrollando desde hace más tiempo que en nuestra región, los que concluyen que no hay evidencia de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana. Mayores detalles de las investigaciones referidas se encuentran en Adenda Ciudadana.

En cuanto a la preocupación por las aguas, en el EIA, Capítulo, Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio

Ambiente: Hidrogeología Producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos. El área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.

- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

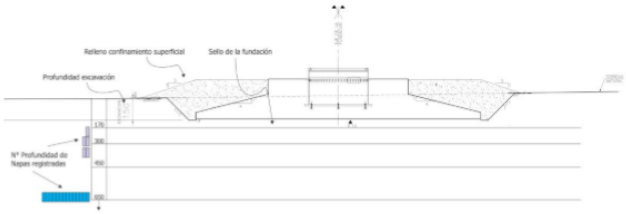


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

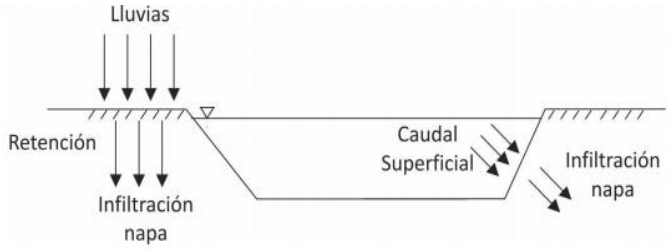


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

(a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.

En Adenda Complementaria el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapén	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

El titular responde en Adenda Ciudadana que no existe posibilidad de que el proyecto contamine las aguas de riego o los suelos que son utilizados por la agricultura del área de influencia del proyecto. A razón de que el proyecto no emite material particulado contaminante que pudiese sedimentar sobre el suelo o cuerpos de agua y afectar indirectamente a la agricultura. No descargará efluentes sobre cuerpos de agua que sean utilizados por la agricultura.

Es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de

agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, y tal como señala la observación, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal, acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, el improbable que existan impactos sobre la napa freática tanto en su cantidad como en calidad.

Respecto a la posible afectación a la actividad agrícola, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

El titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas.

Señala que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

Respecto a la preocupación por el suelo, la flora y la fauna, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios sobre estos componentes.

Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Respecto del Estudio de Fauna se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas. Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como "En Peligro", la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como "Vulnerable", el Con con (Strix rufipes) categorizado como "Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como "Vulnerable" en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como "Preocupación menor".

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en "Preocupación menor". Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar que las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación) se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación": Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae).

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS. La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores. A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

Se recalca que el Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

16. Observante: Sra. María Cárdenas

Observación: *Estoy en contra del proyecto ya que afecta la flora y fauna de la comunidad, también la salud como se ha comprobado en otros países.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación por el suelo, la flora y la fauna, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios sobre estos componentes.

Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas. Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini)

categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar que las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de estudio se identificaron 4 tipos que están regulados, Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri, Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de estudio se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa, siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico y 7 especies identificadas a nivel genérico.

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de estudio se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas (helechos). Detalles del estudio en las paginas 3-188 a la 3-226 línea base del EIA.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos “Flora y Vegetación” VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación) se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación", se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile (Principalmente Rhinocriptidae).

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores). Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base. En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS. La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos.

En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

Se recalca que el Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Por otra parte, y atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014)
https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250
Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "de acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.

http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

17. Observante: Sra. Sara Arel Caimilla

Observación: *Me opongo a este proyecto por los daños que lo personal me traerá, alterando la calidad de vida y el impacto ambiental, ya que la horrible instalación de estas torres estaría solo a metros de mis propiedades y la empresa fue muy poco clara cuando vinieron a exponer, en ocasiones faltando a la verdad. Estas instalaciones contaminarán nuestras aguas de las cuales se hace uso doméstico y como miembro de la comunidad nos vemos alterados dejando una contaminación a nuestros descendientes y/o animales.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la preocupación expuesta sobre las consecuencias en la calidad de vida de los habitantes de Huayún, es posible señalar que según consta en el expediente de evaluación, el titular señala en EIA, Capítulo 5, que en el área de intervención del proyecto, no existen lugares o sitios donde se manifiesten tradiciones, cultura o intereses comunitarios de algún grupo humano. Adicionalmente, y dada las características modulares del proyecto y la mínima generación de emisiones, efluentes y residuos, la construcción y operación del parque eólico indica que no generará interferencias en el normal desarrollo de las actividades de los grupos humanos que se encuentran en las cercanías del proyecto.

En Adenda Ciudadana, respecto a la preocupación manifestada sobre la posible afectación a la calidad de vida de las personas que habitan en cercanía al proyecto, el titular responde que dado que en Chile y Latinoamérica no se han realizado investigaciones sobre los efectos de los aerogeneradores sobre la salud humana, se revisaron estudios realizados en países donde la energía eólica se viene desarrollando desde hace más tiempo que en nuestra región, los que concluyen que no hay evidencia de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar

efectos adversos a la salud humana. Mayores detalles de las investigaciones referidas se encuentran en Adenda Ciudadana.

En Adenda Ciudadana, el titular responde haciendo alusión a población indígena del sector, e indica que reunión sostenida con la Comunidad Indígena Huayún Mapu, las y los participantes relevaron el arraigo histórico y cultural de su comunidad con el territorio de Huayún, poniendo especial énfasis en la valoración de su entorno paisajístico y en la tranquilidad del sector debido a que está alejado del ruido urbano. Por su parte, el equipo consultor presentó los resultados del estudio de modelación de ruido, donde se establece que los receptores cercanos al proyecto podrían percibir ruidos de entre 32 decibeles (a 1,9 k. de distancia) a 49 decibeles como máximo en el peor escenario de viento y ruido (a 301 m. de distancia) en una casa que no pertenece a la comunidad indígena.

Por otra parte, se solicitó al Titular realizar un análisis del tendiente a justificar que debido a las obras y acciones del proyecto no se generaría pérdida o menoscabo en los sentimientos de arraigo/apego al territorio dada la alta valoración del entorno y sus características que manifiestan sus habitantes respecto del sector. Sin embargo, reconoce, tanto en EIA y sus Adendas que la presencia de los aerogeneradores implica una afectación al paisaje cultural ancestral por el rango de visión para los miembros de población protegida, ya que se trata de elementos artificiales de gran magnitud, cuya presencia se extenderá por un prolongado período de tiempo. Debido a ello, presenta medidas de compensación, las que se encuentran descritas en el anexo 6 de adenda Complementaria.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se incorpora información (informe antropológico Punto 6.4) referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto, señalando que se estableció un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos y las normas referidas en el estudio de Ruido. De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas.
Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

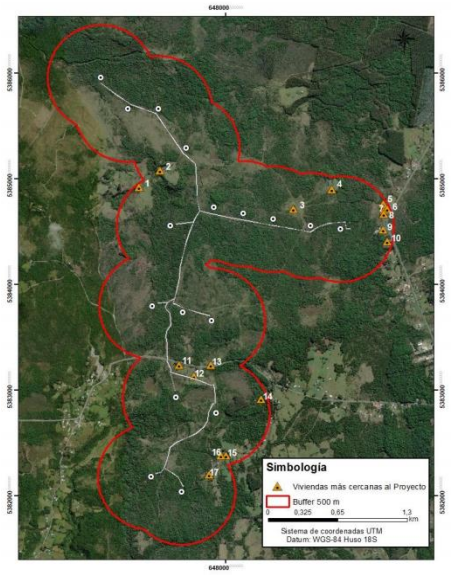


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Respecto a la segunda parte de su observación, referida al componente agua, en el EIA, Capítulo 4, en la Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos, al respecto se indica que el área de estudio se asocia a

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.
En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana, el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

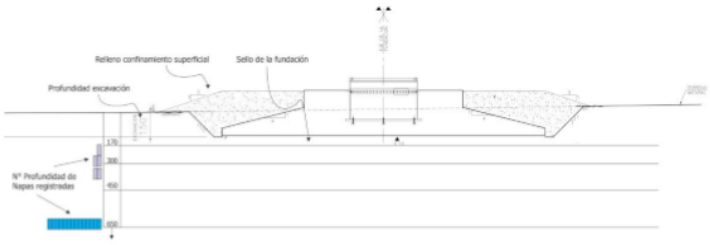


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto. En Adenda Complementaria, el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.
En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

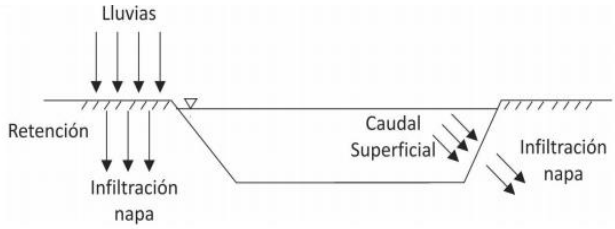


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea. Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA), la cual incorpora una diferenciación en gris de los 5 pozos existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Maullín.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Slamonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

Respecto a la componente suelo, en Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector. Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Finalmente, y en virtud de la preocupación planteada sobre los posibles daños a la agricultura, en Adenda Ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos- sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas. Respondiendo lo específico, indica que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Finalmente indica que con los ejemplos citados, puede concluirse que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

18. Observante: Sr. José Nelson Huirimilla Huirimilla

Observación: *Mi opinión a este proyecto es un rotundo y recalcado "No" defendiendo los patrimonios de mis ancestros, los cuales son nuestros árboles nativos, medicinales, nuestras napas subterráneas donde extraemos nuestras aguas purificadas, nuestros animales, flora y fauna, también veríamos afectados con nuestra salud. También están invadiendo nuestro "rehue" donde hacemos nuestras ceremonias ancestrales.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En referencia a la preocupación por parte de la comunidad respecto a las consecuencias que podría generar la disminución del bosque nativo debido a las obras y acciones del proyecto, dado que realizan uso medicinal del bosque nativo, es que se solicitó al titular presentar mayores antecedentes al respecto, lo que es presentado a continuación:

En el EIA, Capítulo 3 Medio Humano, en la descripción de la Dimensión antropológica del Área de Influencia, se hace referencia al trabajo de campo y se consultó por el uso tradicional de algunos recursos, por ejemplo hierbas medicinales, indica que no existen zonas de recolección especial sino más bien cultivos domésticos de hierbas ampliamente conocidas y reconocidas por sus propiedades medicinales como la menta o la ruda. Cuando es necesario buscar algún tipo de remedio natural las personas consultadas señalaron que las adquieren en el mercado de Calbuco.

Según información proporcionada por el titular en Adenda Ciudadana, los habitantes del sector Cruce Cárdenas y El Tambor usan el bosque para extraer leña y recolectar hierbas medicinales, ambas actividades se realizarían dentro de sus propios predios durante todo el año, y la extracción de leña es regulada por un plan de manejo forestal de CONAF, el cual establece las medidas

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

mínimas de los árboles para ser talados y la obligación de plantar cinco árboles por cada árbol talado. En la información recabada no se registraron usos de índole cultural.

Agrega, que el efecto sobre el bosque nativo dentro del predio tendrá un efecto positivo, ya que cerca del 80% del predio del proyecto no será utilizado y será destinado a la preservación y generación de procesos de sucesión ecológica que permitirá el establecimiento y consolidación del bosque nativo.

En Adenda Complementaria, el titular indica que los recursos naturales más valorados por los grupos humanos de El Tambor y Cruce Cárdenas, son la tierra y el agua debido a sus usos como sustento económico o asociado a tradiciones mapuche-huilliche, según las entrevistas realizadas a Blanca Noemí Soto, y Oriana Alvarado, debido a que tanto El Tambor como Cruce Cárdenas son zonas de tradición agricultora y ganadera.

Todos los recursos naturales que utilizan los habitantes de Cruce Cárdenas se encuentran dentro de sus predios, "todo lo que se cosecha o recolecta está dentro de los predios de cada familia" según afirma una entrevistada (Adenda Complementaria, Anexo 4, pp. 8).

Del mismo modo, se indicó que en el caso de El Tambor, los grupos humanos que pertenecen a población indígena tienen sus predios agrícolas en el mismo terreno que han construidos sus viviendas, pero también hay otras familias mapuche que tienen sus predios un poco más lejos de sus viviendas, pero siempre dentro de los límites del sector El Tambor. "Acá hay gente que ha plantado eucaliptos, papas, habas y esas cosas", cita de entrevistada sector El Tambor.

Por otra parte, señala el titular, que de acuerdo a la información proporcionada por miembros de la Comunidad Indígena Huayún Mapu, el uso de los recursos en la zona se basa en la extracción de leña, labores agrícolas, apicultura y ganadería. Por lo que los recursos agua, suelo, flora nativa y aire son altamente valorados por los habitantes de Huayún.

La apropiación del medio ambiente que hace la Comunidad Indígena Huayún Mapu también está marcada por la noción de propiedad privada, ya que la mayoría de las actividades productivas se realizan en los límites de cada vivienda o mediante acuerdos previamente establecidos por quienes los ejecutan. Por ejemplo, los árboles desde donde se extrae la leña pueden estar tanto en el predio de cada persona como en el terreno de un tercero. Asimismo, las labores agrícolas pueden desarrollarse en los límites de cada vivienda o a través de un acuerdo de mediería, en el cual una persona utiliza el predio de otra y, como forma de pago, entrega la mitad de la producción obtenida.

En Adenda Complementaria, Anexo 4, pp. 9, indica el titular que durante el trabajo en terreno se consultó a los habitantes del sector de Huayún por el uso de yerbas medicinales para la preparación de remedios u otro tipo de infusiones. Las casas se mantienen cultivos pequeños de yerbas para tratar afecciones menores como los dolores de estómago o los resfríos y aun cuando existe un conocimiento en torno a las yerbas tradicionales, las personas reconocen que algunos componentes más específicos los van a adquirir al mercado de Calbuco. Destaca en este aspecto la presencia de la partera y yerbatera señora Ana María Coby de Huayún y el invernadero de yerbas y hortalizas en la Escuela.

Por otra parte, el titular sostiene que si bien no existen manifestaciones actuales de apropiación del medio ambiente entre los miembros de la Comunidad Indígena Huayún Mapu, esto no significa que no haya un sustrato cultural para llevarlas a cabo, pero por diferentes motivos no han logrado tener continuidad. Se destaca el trabajo desarrollado por el Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) de la Municipalidad de Calbuco y dependiente del INDAP, ya que es mencionado por varios de los vecinos como gestores de iniciativas de rescate cultural asociadas

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

a la utilización de productos típicos y característicos de la zona. Por ejemplo, han realizado talleres de preparación de la tierra para invernaderos en la Escuela Rural de Huayún, con el objetivo de plantar yerbas medicinales y fomentar su utilización entre los alumnos y apoderados. En la actualidad, el PDTI está desarrollando un proyecto de apicultura con miembros de la Comunidad Indígena Huayún Mapu, el cual se desarrolla principalmente en un apiario ubicado al costado de la sede social de Huayún.

En el EIA, Capítulo 3, Uso y Valoración de Recursos Naturales, se indica que el principal recurso natural utilizado por los habitantes de la localidad se relaciona con la tala de árboles, lo que ellos denominan "trabajar en la leña". Esta actividad es realizada de acuerdo a lo establecido por CONAF en sus planes de manejo. El producto obtenido es dividido entre el autoconsumo –como combustible para calefacción- y la venta, aunque también hay personas que afirmaron comprar leña cuando no podían disponer de ella. Los árboles desde donde se extrae la leña pueden estar en los predios pertenecientes a los miembros de la comunidad o, en su defecto, puede tratarse de propiedades de terceros cuyo acceso es permitido previo acuerdo con el dueño.

En el EIA Capítulo 5, Análisis Pormenorizado del artículo 7 del D.S.40/2012 letra a) el titular señala que: El proyecto no intervendrá ni restringirá el acceso a los recursos naturales de ningún grupo humano (protegido y no protegido), debido a que en el área donde se instalará el proyecto no existen recursos naturales que sean utilizados como sustento por grupos humanos. De la misma forma la superficie utilizada por el proyecto no tiene uso tradicional de carácter medicinal, espiritual o cultural, tanto de la población protegida y no protegida.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, respecto a intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural; el titular indica que el proyecto no intervendrá ni restringirá el acceso a los recursos naturales de ningún grupo humano (protegido y no protegido), debido a que éste se localiza en predios de propiedad privada, con acceso restringido, en donde al día de hoy no existen recursos naturales que estén siendo utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional o cultural de grupos humanos. Del mismo modo, el Titular vuelve a señalar que no existirá tala de bosque más allá de lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, ni extracción de turberas, ni ningún otro uso de recurso natural, fuera de lo estrictamente declarado en el EIA. Asimismo, señala que en el predio del proyecto prevalecerá la sucesión ecológica permitiendo una mejora en la masa boscosa, en la biodiversidad de flora y fauna y finalmente en la salud del ecosistema. Por otro lado, no existen, ni se han reconocido, en el predio del Proyecto instalaciones u obras de carácter patrimonial histórico que pudiesen tener algún uso cultural, medicinal o espiritual por parte de los grupos humanos que habitan en el sector.

Respecto a la preocupación por el agua, en el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas"/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

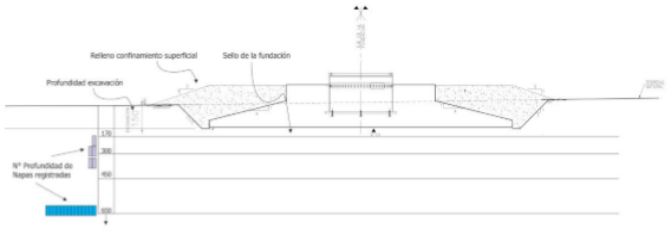


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.
En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

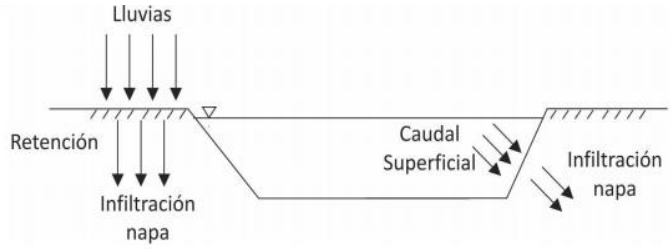


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

En EIA, Capítulo 3, el titular señala que el sector posee dos actividades predominantes. La primera es la actividad ganadera a muy pequeña escala, principalmente bovinos, animales que se pueden observar al realizar los trabajos de terreno. La segunda actividad económica relevante es la extracción de leña. (Pag. 3-331). En la página 3-461, el titular indica que si bien el proyecto está cerca de entidades pobladas, no alterará las labores habituales de las personas, ya que una de las características de los parques eólicos es su complementariedad con las actividades existentes, como la agricultura o la ganadería. La misma situación es válida para la comunidad indígena

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Huayún Mapu, ya que el proyecto se emplaza en predios particulares que no se relacionan con los territorios que ellos utilizan.

En Adenda Ciudadana se indica que con el fin de dar respuesta a la preocupación manifestada en la observación ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos - sin perjudicar la actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas.

Asimismo, menciona que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes.

Con los ejemplos citados, concluye que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

Respecto a la flora y fauna, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como "En Peligro", la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como "Vulnerable", el Con con (Strix rufipes) categorizado como "Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como "Vulnerable" en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como "Preocupación menor".

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en "Preocupación menor". Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.
De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género. Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:
- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna: Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación". Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile.

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha.

El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector.

Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

Respecto a la preocupación por los posibles efectos en la salud, se puede señalar que en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

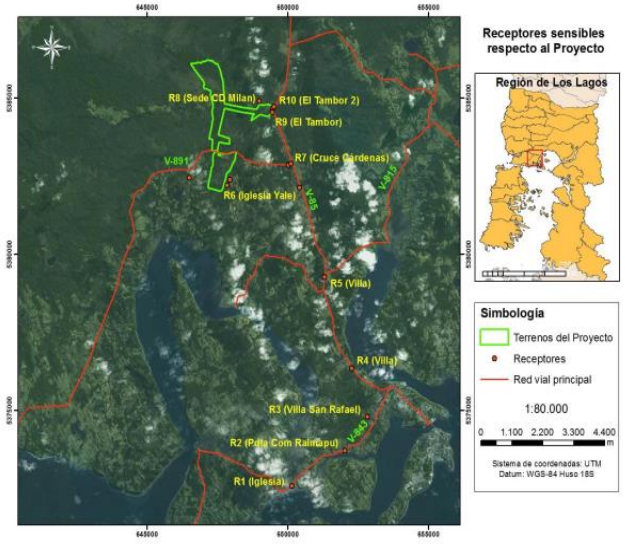


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.

http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto a la preocupación sobre la posible afectación al Rehue, y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista en el proceso de evaluación es posible señalar lo siguiente: En el EIA, Capítulo

3 Prácticas Culturales, se indica, que en el sector utilizado por la comunidad indígena Huayún Mapu, no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Se señala que "Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural reconocidos de manera interna. La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimun, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial".

Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo, menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, se indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se levanta información en informe antropológico, respecto de los ritos comunitarios culturales, señalando que los entrevistados de los tres sectores mencionan sólo la celebración del We Tripantu o año nuevo mapuche únicamente por la Comunidad Indígena Huayún- Mapu en el sector de Huayún Bajo, la cual corresponde a una ceremonia espiritual que se realiza entre el 21 y 24 de junio. Sin embargo, de acuerdo a la información entregada por los entrevistados, esta ceremonia se realiza desde hace poco tiempo como parte del proceso de revitalización de la cultura mapuche-huilliche de dicho sector. Lo fundamental de esta ceremonia es que coincide con el solsticio de invierno del hemisferio sur, que produce una noche más larga y un día más corto. Ante este fenómeno de la naturaleza los mapuches le agradecen al sol la renovación de la vida y la energía que entrega a la tierra para la producción de alimentos para todos los seres vivos. A nivel general, dentro de los rituales que se realizan para agradecer está el amanecer entre las 4 y 5 de la mañana para recibir al sol, bañarse con agua "que corra" y compartir alimentos en familia, entre otros. Sin embargo, en el caso del We Tripantu de Huayún Bajo es celebrado en la sede comunitaria del sector junto a las familias de sus miembros y comunidades indígenas de Peñasmó y Daitao.

Se agrega, además respecto al We Tripantu que este es celebrado exclusivamente por la Comunidad Indígena Huayún-Mapu cada cuatro años en el espacio cerrado de la sede comunitaria de Huayún Bajo a más de 1km del aerogenerador más cercano (AG16) con una visibilidad menor, debido a la distancia, altura y presencia de barreras naturales (arboledas frente a la sede comunitaria de Huayún Bajo), con valores nulos de sombra en junio sobre la sede (Tal como se puede verificar para el receptor G en el Anexo 4.4 del EIA) y con inmisión de ruido imperceptibles (<35 dBA) durante la operación del Parque (Anexo 1 de Adenda)

De este modo, se indica que el Proyecto no interrumpe el desarrollo regular de dicha celebración, no tiene potencialidad de impedir o alterar su realización, porque no ocasiona sombra, ni ruido, ni es visible desde donde se realiza la ceremonia (para mayor detalle revisar apartado 7 del Anexo N°1 de la Tercer Adenda Estudio Antropológico).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

19. Observante: Sra. Carolina Natalia Guzmán Caimilla

Observación: *Mi opinión es con el siguiente propósito del parque eólico, con el cual mi persona se ve afectada con mis patrimonios ancestrales, tales como las vertientes, árboles medicinales, animales, flora y fauna y aún no sabemos qué impacto tendrá esto con nuestra salud de mi familia, hijos, nietos, bisnietos, vecinos. Debido a que este parque está muy cerca de nuestro territorio. Con estas razones me opongo a este proyecto.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

Respecto a la primera parte de la observación, y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación se puede indicar que: En el EIA, Capítulo 3 Medio Humano, en la descripción de la Dimensión antropológica del Área de Influencia, se hace referencia al trabajo de campo, indicando que se consultó por el uso tradicional de algunos recursos, por ejemplo, hierbas medicinales y se llega a la conclusión que no existen zonas de recolección especial sino más bien cultivos domésticos de hierbas ampliamente conocidas y reconocidas por sus propiedades medicinales como la menta o la ruda. Cuando es necesario buscar algún tipo de remedio natural las personas consultadas señalaron que las adquieren en el mercado de Calbuco.

Según información proporcionada por el titular en Adenda Ciudadana, los habitantes del sector Cruce Cárdenas y El Tambor usan el bosque para extraer leña y recolectar hierbas medicinales, ambas actividades se realizarían dentro de sus propios predios durante todo el año, y la extracción de leña es regulada por un plan de manejo forestal de CONAF, el cual establece las medidas mínimas de los árboles para ser talados y la obligación de plantar cinco árboles por cada árbol talado. En la información recabada no se registraron usos de índole cultural.

Agrega, que el efecto sobre el bosque nativo dentro del predio tendrá un efecto positivo, ya que cerca del 80% del predio del proyecto no será utilizado y será destinado a la preservación y generación de procesos de sucesión ecológica que permitirá el establecimiento y consolidación del bosque nativo.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, respecto a intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural; el titular indica que el proyecto no intervendrá ni restringirá el acceso a los recursos naturales de ningún grupo humano (protegido y no protegido), debido a que éste se localiza en predios de propiedad privada, con acceso restringido, en donde al día de hoy no existen recursos naturales que estén siendo utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional o cultural de grupos humanos pertenecientes a población indígena.

Del mismo modo, el Titular vuelve a señalar que no existirá tala de bosque más allá de lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, ni extracción de turberas, ni ningún otro uso de recurso natural, fuera de lo estrictamente declarado en el EIA. Asimismo, señala que en el predio del proyecto prevalecerá la sucesión ecológica permitiendo una mejora en la masa boscosa, en la biodiversidad de flora y fauna y finalmente en la salud del ecosistema. Por otro lado, no existen, ni se han reconocido, en el predio del Proyecto instalaciones u obras de carácter patrimonial histórico que pudiesen tener algún uso cultural, medicinal o espiritual por parte de los grupos humanos.

En Adenda Complementaria, el titular indica que los recursos naturales más valorados por los habitantes de El Tambor y Cruce Cárdenas, son la tierra y el agua debido a sus usos como sustento económico o asociado a tradiciones mapuche-huilliche, según las entrevistas realizadas a Blanca Noemí Soto, y Oriana Alvarado, debido a que tanto El Tambor como Cruce Cárdenas son zonas de tradición agricultora y ganadera. Todos los recursos naturales que utilizan los GHPPI de Cruce Cárdenas se encuentran dentro de sus predios, "todo lo que se cosecha o recolecta está dentro de los predios de cada familia" según afirma una entrevistada (Adenda Complementaria, Anexo 4, pp. 8).

La apropiación del medio ambiente que hace la Comunidad Indígena Huayún Mapu está marcada por la noción de propiedad privada, ya que la mayoría de las actividades productivas se realizan en los límites de cada vivienda o mediante acuerdos previamente establecidos por quienes los ejecutan. Por ejemplo, los árboles desde donde se extrae la leña pueden estar tanto en el predio de cada persona como en el terreno de un tercero. Asimismo, las labores agrícolas pueden desarrollarse en los límites de cada vivienda o a través de un acuerdo de mediería, en el cual una persona utiliza el predio de otra y, como forma de pago, entrega la mitad de la producción obtenida.

En Adenda Complementaria, Anexo 4, pp. 9, indica el titular que durante el trabajo en terreno se consultó a los habitantes del sector de Huayún por el uso de yerbas medicinales para la preparación de remedios u otro tipo de infusiones. Se constató que en las casas se mantienen cultivos pequeños de yerbas para tratar afecciones menores como los dolores de estómago o los resfríos y aun cuando existe un conocimiento en torno a las yerbas tradicionales, las personas reconocen que algunos componentes más específicos los van a adquirir al mercado de Calbuco. El titular sostiene que si bien no existen manifestaciones actuales de apropiación del medio ambiente entre los miembros de la Comunidad Indígena Huayún Mapu, esto no significa que no haya un sustrato cultural para llevarlas a cabo, pero por diferentes motivos no han logrado tener continuidad.

Por otra parte, en el expediente de evaluación no se hace referencia de manera explícita a la existencia de vertientes en el área de influencia, se hace referencia al recurso hídrico en general, al respecto se indica lo siguiente: En el EIA, Capítulo 4 "Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas"/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto. En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

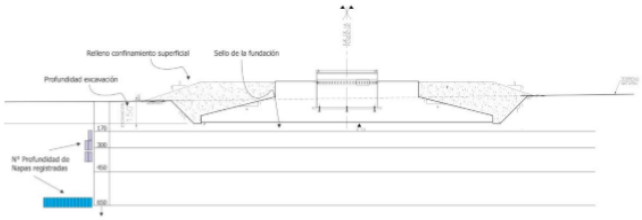


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se

evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.
En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias. En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán “selladas” por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u).

En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

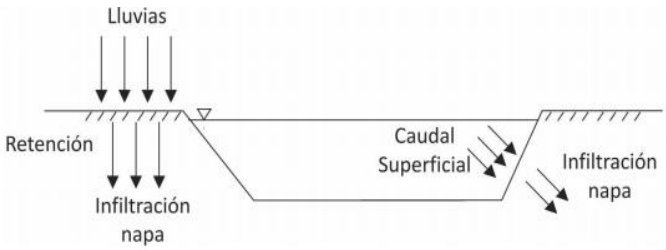


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto. De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.
La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción. Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos.	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

Por otra parte, en la Línea base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”.

Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Sobre el estudio de vegetación y flora se puede señalar lo siguiente: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio. La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha).

Además de esto se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de estudio) y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magellanica (6,27% del área de estudio). La superficie total del área de influencia corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación. En el área de obras se encuentran todos los tipos vegetacionales registrados en el área de influencia.

En el EIA, (Capítulo 4), en referencia a la evaluación de impacto de los elementos Flora y Vegetación VF1 (Pérdida de ejemplares de flora en categoría de conservación), se indica lo siguiente:

a) Elemento del Medio Ambiente: Flora y Vegetación - Evaluación de Impacto: Las áreas cubiertas de vegetación corresponden al total del área de estudio (predios del parque eólico). La formación de Bosque ocupa la mayor parte del área de influencia (93,4%) y fueron identificados 4 tipos vegetacionales: Bosque de Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri (131,6 ha), Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis (3,78 ha), Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri (74,3 ha) y por último Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri (31,15 ha). Además de esto, se registraron los Tipos vegetacionales de Plantación de Eucalyptus globulus (0,3% del área de influencia = 0,77 ha); y Pradera de Hypochaeris radicata, Plantago lanceolata y Carex magallánica (6,27% del área de influencia = 16,16 ha). La superficie total del área de influencia para flora y vegetación corresponde a 29,96 ha, de éstas el 100 % está cubierto por vegetación.

De acuerdo con lo estipulado en la Ley N°20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, en el área de influencia se identificaron 4 tipos que están regulados: Bosque de Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Nothofagus nítida; Amomyrtus luma y Drimys winteri; Bosque de Pilgerodendron uviferum, Nothofagus nitida y Tepualia stipularis; y Bosque de Tepualia stipularis, Amomyrtus luma y Drimys winteri, los cuales corresponden a bosque nativo.

De los resultados obtenidos en flora vascular del área de influencia se puede señalar que las especies registradas constan de 98 taxa (familias biológicas), siendo 91 de ellas identificadas a nivel específico, y 7 especies identificadas a nivel genérico.

El 70,41% de los taxa son de origen nativo, mientras que un 7,14 % corresponde a origen Endémico. Un 15,31% de las especies fueron de origen alóctono, mientras un 7,14% del total corresponde a indeterminado, ya que sólo fueron identificadas a nivel de género. Del total de especies del área de influencia, 22 taxones se encuentran en la nómina de especies originarias (D.S. 68/2009 del Ministerio de Agricultura).

De acuerdo a las fuentes citadas en la minuta de prelación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para efectos del artículo 6° literal m) del Reglamento del SEIA (Memorándum DJ

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

N°387/2008), en el área de influencia se registraron 13 especies en alguna categoría de conservación, todas ellas pertenecientes a la división de las pteridophytas, es decir helechos y afines.

De esta manera el impacto, "Pérdida de ejemplares de flora en categoría de Conservación" durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (43)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -344

b) Elemento del Medio Ambiente: Fauna. Evaluación de Impacto Fau1: "Perturbación de microhábitat de anuros en categoría de conservación": Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de influencia durante la primera campaña de terreno, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña. Las aves fueron el taxón mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas, de estas las de mayor riqueza fueron la familia Tyrannidae con cinco especies y la familia Rhinocriptidae con tres especies, ambas familias son elementos comunes de los bosques templados del centro-Sur de Chile.

Los reptiles estuvieron representados sólo por una especie, Liolaemus pictus, perteneciente a la familia Tropiduridae (o Liolaemidae, para otros autores).

Los anfibios fue el segundo grupo mejor representado con cuatro especies: rana de antifaz, sapito de cuatro ojos y sapo de Pugin y la rana de hojarasca austral, pertenecientes a tres familias: Ceratophrydae, Leiuperidae y Cycloramphidae, respectivamente. Los mamíferos se registraron únicamente durante la segunda campaña, observándose tres especies, dos roedores (Rata olivacea y ratón colilargo) y un cánido (Zorro culpeo).

Respecto al origen de las especies presentes, se registraron dos especies endémicas, el Choroy (Enicognathus leptorhynchus) de la familia Psittacidae, se distribuye en los bosques de Nothofagus desde la región del Maule a Aysén, además de la Perdiz chilena.

Las especies que potencialmente tienen mayor susceptibilidad a ser impactadas, conocidas las características físicas del medio, la modularidad e intensividad de la construcción del proyecto y la movilidad propia de la taxa son los anuros.

En este contexto, las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como "Casi amenazada", el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como "Preocupación Menor" y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como "Preocupación menor".

De esta manera el impacto Fau1, "Perturbación de micro hábitat de anuros en categoría de Conservación", durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) moderado (39)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo significativo, con un valor de -312

Para ambos elementos (Flora y Fauna) se presentan las medidas de mitigación, compensación y reparación, que permiten al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables para equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada. Sobre los permisos ambientales sectoriales asociados referidos a esta componente se indica:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Permiso del artículo 146 del D.S 40/2012: Durante la fase de construcción, las actividades del proyecto para la habilitación de obras temporales y permanentes del Proyecto, significarán una alteración de hábitats de fauna silvestre, en especial para especies de anuros en categoría de conservación, identificados durante las campañas de línea base.

En vista de que el Proyecto contempla, como parte de las medidas de mitigación de los impactos adversos significativos sobre la componente Fauna, el Rescate y Relocalización de anuros en categoría de conservación, y considerando que la implementación de esta medida considera la captura y relocalización, es que se hace necesario solicitar el presente PAS.

La finalidad de este Plan de Manejo de Fauna Silvestre para especies protegidas, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los cuales donde fueron identificados, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que se minimice el impacto en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad. Estos requisitos corresponden a las medidas y/o consideraciones ambientales establecidas en el artículo 16° del D.S. N°05/1998, Reglamento de la Ley de Caza.

Permiso artículo 148 del D.S 40/2012: 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 Reglamento de Medioambiental, con excepción de los proyectos a que se refiere el literal m.1, será el establecido en el artículo 5° 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. Se presenta formulario Plan de manejo de CONAF, el cual se ha ido modificando en Adendas.

Permiso artículo 160° del D.S N°40/2012: Se presentan los requisitos para obtener el Permiso Ambiental Sectorial N°160, puesto que el proyecto considera construcciones industriales fuera de los límites urbanos. En Adenda Ciudadana el titular aclara que menos del 5% del suelo total del predio se verá afectado debido a la materialización de las obras físicas del proyecto. Se trata preferentemente de suelos ñadi sin aptitud agrícola y con bajas posibilidades de erosión. El área total del predio del proyecto que será destinada a la preservación alcanza las 176 ha. El Proyecto Parque Eólico Calbuco propenderá a la conservación de todas las áreas no afectadas por el mismo, favoreciendo la continuidad y sucesión de especies de flora y fauna del sector. Esto significa que serán protegidas una importante cantidad de recurso suelos con capacidad de albergar flora y fauna, provocando un impacto positivo en la consolidación del bosque nativo del sector.

Finalmente, los impactos del proyecto sobre flora y fauna, cuentan con un detallado Plan de Mitigación, compensación y reparación, que permite al titular hacerse cargo del impacto con acciones medibles y verificables que permitan equiparar o mejorar la condición de la flora y fauna afectada.

En relación a la preocupación por el tema de salud, se puede mencionar que en el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

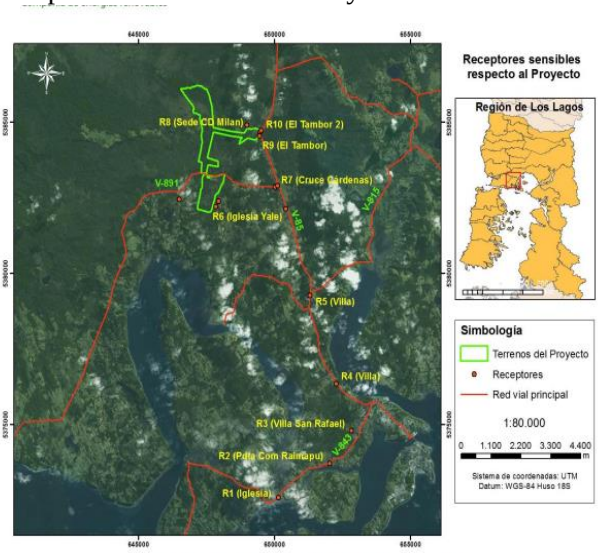


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo al modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que emite el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos

adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "de acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

20. Observante: Sr. Luciano Caimilla Arel

Observación: *No estoy de acuerdo con el proyecto, ya que produce daño a la salud, a los animales, calidad de carne y leche. Trae daño a nuestra calidad de agua y nuestras tierras que son sagradas para nuestros futuros hijos, nietos, ya que el daño está comprobado a nivel mundial.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se

cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

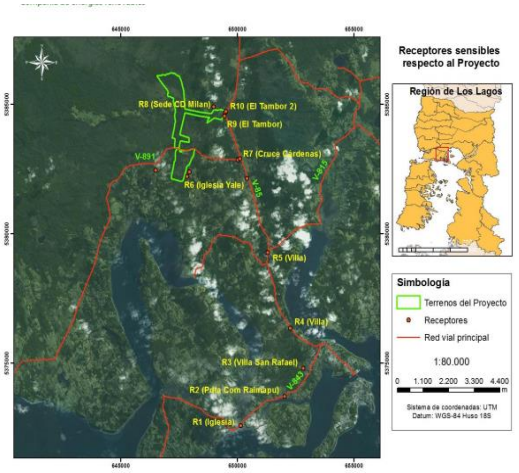


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.
Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo al modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Por otra parte y atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También

señala que: “Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad”.
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que “De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos.”

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.

http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado “Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura” concluyen que: “…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido”
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que “...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana”
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: “...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia”
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

Respecto a la preocupación por el posible daño a los animales, en EIA, Capítulo 3, el titular señala que el sector posee dos actividades predominantes. La primera es la actividad ganadera a muy pequeña escala, principalmente bovinos, animales que se pueden observar al realizar los trabajos de terreno. La segunda actividad económica relevante es la extracción de leña. (Pág. 3-331).

En la página 3-461, el titular indica que, si bien el proyecto está cerca de entidades pobladas, no alterará las labores habituales de las personas, ya que una de las características de los parques eólicos es su complementariedad con las actividades existentes, como la agricultura o la ganadería. La misma situación es válida para la comunidad indígena Huayún Mapu, ya que el proyecto se emplaza en predios particulares que no se relacionan con los territorios que ellos utilizan.

En Adenda Ciudadana se indica que, con el fin de dar respuesta a la preocupación manifestada en la observación ciudadana, el titular da cuenta de la existencia de 3 parques eólicos en operación en Chile que desarrollan su actividad -dentro de predios agrícolas y ganaderos - sin perjudicar la

actividad productiva y la salud animal. Se citan los siguientes ejemplos en Chile: (1) Parque Eólico La Esperanza, comuna de Negrete. Parque de 12,5 MW, 5 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha. (2) Parque Eólico Cuel, comuna de Los Ángeles, parque de 33 MW, 22 aerogeneradores que se emplaza en predios agrícolas productores de remolacha y maíz y en la lechería de Don Enrique Tapia. (3) Parque Eólico Renaico, comuna de Renaico, que se encuentra inserto en predios agrícolas de cereales y frutales.

Asimismo, el titular destaca el ejemplo del Estado de Iowa en los Estados Unidos. Iowa es el principal productor de granos, soya y etanol de los EEUU, y el segundo Estado productor agrícola del país del norte, con más del 85% de su superficie destinada a la agricultura. La ganadería del Estado cuenta con más de 6.000.000 de vacas y 20 millones de cerdos, como también millones de pavos y cabras. Se trata entonces de un territorio con uso intensivo y casi completo de la superficie en la actividad agropecuaria. No obstante, también Iowa, es el Estado que ha tenido mayor crecimiento eólico de la última década, convirtiéndose en el 2° productor nacional de energía eólica, con 3.198 turbinas operación con 100 distintos proyectos generando más de 6.200 MW (en Chile sólo hay 900 MW de eólicos). Y todo indica que este se incrementará con la entrada de 10.000 MW adicionales. Con el ejemplo citado en los EEUU y los ejemplos de parques nacionales, el titular considera que no existen razones para prever efectos negativos las actividades agrícolas productivas de las comunidades aledañas.

Asimismo, menciona que no es posible ocasionar desorientación de animales, ya que las producciones lecheras y de carne continúan siendo productivas tanto en Chile como en el extranjero. Incluso en el caso del parque eólico Cuel, el fundo Cuel cuenta con una lechería y vacas lecheras en el mismo predio del proyecto eólico, tampoco se prevé, alteraciones nerviosas por animales que beban agua contaminada, ya que el proyecto no tiene efluentes líquidos, ni descargas sobre ríos ni acuíferos y tampoco existirá escasez de alimento o bebida ya que el proyecto no tiene potencialidad de afectar estos componentes. Con los ejemplos citados, concluye que la actividad agropecuaria y eólica pueden desarrollarse sanamente y crear sinergias entre ellas, como es la optimización en el uso del suelo, disponibilidad de energía limpia y la mejora en los ingresos de algunos agricultores.

Por su parte, en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, respecto a intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural; el titular indica que el proyecto no intervendrá ni restringirá el acceso a los recursos naturales de ningún grupo humano (protegido y no protegido), debido a que éste se localiza en predios de propiedad privada, con acceso restringido, en donde al día de hoy no existen recursos naturales que estén siendo utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional o cultural de grupos humanos.

Del mismo modo, el Titular vuelve a señalar que no existirá tala de bosque más allá de lo presentado en el Plan de Manejo Forestal, ni extracción de turberas, ni ningún otro uso de recurso natural, fuera de lo estrictamente declarado en el EIA. Asimismo, señala que en el predio del proyecto prevalecerá la sucesión ecológica permitiendo una mejora en la masa boscosa, en la biodiversidad de flora y fauna y finalmente en la salud del ecosistema. Por otro lado, no existen, ni se han reconocido, en el predio del Proyecto instalaciones u obras de carácter patrimonial histórico que pudiesen tener algún uso cultural, medicinal o espiritual por parte de los grupos humanos.

Respecto a la inquietud sobre la calidad de agua, se puede mencionar que en el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas”/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: "Mecánica de Suelos" de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

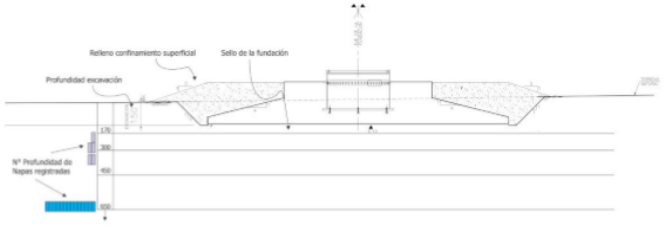


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original.

Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u).
En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

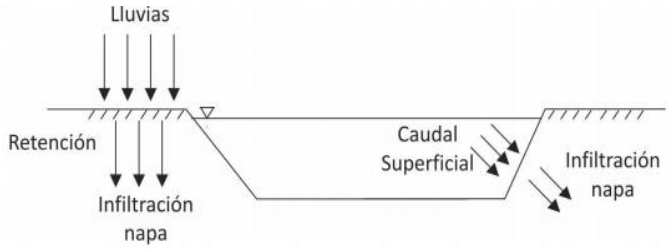


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

21. Observante: Sr. Sigifredo Enrique Alvarado Cárdenas

Observación:

(1) Como vecino colindante tengo problema que instalen el parque eólico, lo que a mí me aqueja es la salida del camino vecinal a la carretera ya que no contamos con otra salida por lo que tenemos que pasar por su predio ubicado en el Tambor. También hay otros vecinos afectados por el camino, son tres más: Bernardo Soto, Blanca Soto, Nelvia Soto, por este motivo necesitamos contactarnos con el dueño ya que sus administradores en terreno nunca ha existido la posibilidad de hablar personalmente con ellos.

(2) Además preguntar si mi predio se desvaloriza o no con las torres eólicas y a cuántos metros de mi campo quedan las torres eólicas y ojalá que esto quedara por notaría firmado.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA, capítulo 1 "Caminos de Acceso", el titular no señala específicamente la situación del acceso al proyecto desde predios colindantes, sí indica lo siguiente:

Para acceder al Proyecto desde la ruta 5, se debe llegar hasta el cruce de dicha ruta con la ruta V85 (cruce hacia Calbuco), una vez en la ruta V-85, se debe seguir unos 10,5 Km hacia el sur para tomar la ruta V-891. En la ruta V-891, se avanza unos 3 Km en dirección oeste para llegar al acceso del Proyecto. El Proyecto cuenta con dos accesos, acceso Norte y acceso Sur. Cabe señalar que los camiones y vehículos que ingresen al área del proyecto (bloque norte y bloque sur) durante la etapa de construcción del mismo, lo harán por el acceso norte localizado en el sector de El Tambor. El punto de acceso Sur será utilizado para acceder desde el bloque norte al bloque sur. En la Figura 1-2 se muestran un plano de los caminos de acceso del Proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

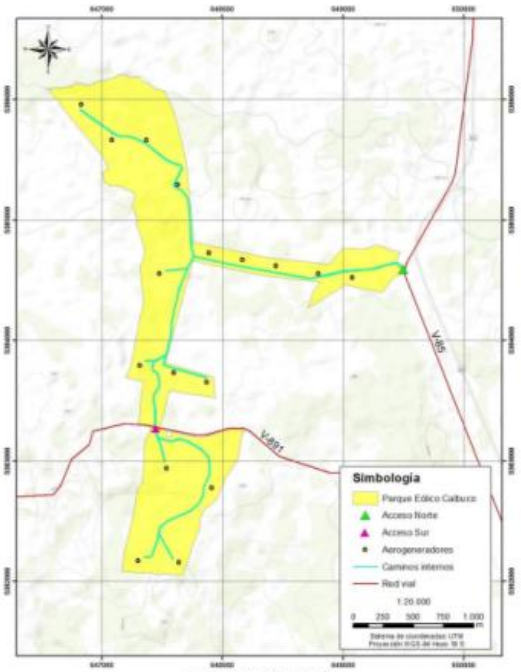


Figura 1-2. Accesos al Proyecto
Fuente: Elaboración propia

En Adenda Ciudadana, el titular indica que, según acuerdos previos con los vecinos colindantes al proyecto, los cuales puedan verse afectados por el proyecto, se establece que no se les restringirá el acceso a los caminos interprediales y a los caminos públicos.

En Adenda Complementaria el titular aclara que tanto los caminos de acceso al proyecto como los caminos internos que permiten la circulación de los vehículos durante las distintas fases del proyecto, están establecidos dentro de terrenos de propiedad de Energías Calbuco S.A. De esta manera, se aclara que no existirá ningún camino existente a viviendas colindantes al proyecto, tanto de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor, que pueda ser cerrado, alterado o que provoque dificultad de paso a los habitantes de dichos sectores.

En Adenda Complementaria se presenta planimetría referida a:

- La ubicación del proyecto (aerogeneradores, Subestación, línea de transmisión eléctrica del proyecto tanto áreas como subterráneas, incluyendo las líneas ya existentes).
- Instalación de faenas
- Plataformas a utilizar
- Áreas de acopio
- Caminos principales enrolados por vialidad
- Caminos secundarios a utilizar en el proyecto (tanto en etapa de construcción y operación)
- Caminos y vías de acceso prediales e intraprediales
- Viviendas dentro del área de influencia
- Viviendas mapuches huilliches (incluidas en la figura N° 2-4 de la Adenda)
- Receptores de ruido y sombra (incluidas en la figura N° 2-4 de la Adenda)

Además, en Adenda Complementaria, respecto a la consulta referida a si existen acuerdos establecidos por la utilización de caminos de acceso, con los vecinos colindantes al proyecto, el titular señala que tanto los caminos de acceso al proyecto, como los caminos internos que permiten la circulación de los vehículos durante las distintas fases del proyecto, están establecidos dentro de terrenos de propiedad de Energías Calbuco S.A. De esta manera, se aclara que no existirá ningún camino existente a viviendas colindantes al proyecto, tanto de Huayún, Cruce

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Cárdenas y El Tambor, que puedan ser cerrados, alterados o que provoquen dificultad de paso a los habitantes de dichos sectores.

(2) Respecto a la segunda parte de su observación, esta Dirección Regional la considera como no pertinente, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Sin embargo, en el expediente electrónico del proyecto se encuentran registradas todas las actividades de Participación Ciudadana en las cuales se contó con la participación de la empresa titular. Asimismo, en el mismo expediente podrá encontrar información de contacto con la empresa titular.

22. Observante: Sra. Marcia Florentina Alvarado Rivas

Observación:

(1) Mi observación viene en el aspecto de la contaminación acústica, siendo nuestra principal preocupación ya que las explicaciones en este aspecto no han sido claras y no estamos convencidos de lo que los ingenieros dicen sobre este punto en particular que por ser un lugar tranquilo donde vivimos y donde este proyecto vendría a alterar nuestro modo de vivir.

(2) Además, solicitamos que los dueños del proyecto acudan a las reuniones con los vecinos ya que ellos pretenden convencernos de que es un bien para la comunidad y por lo menos deberían presentarse a las reuniones.

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Respecto a la preocupación por la contaminación acústica, se puede señalar que en el EIA (Anexo 4.2 Estudio de Impacto Acústico) se indica que, con el fin de realizar una correcta Evaluación del Impacto Acústico, se efectuó una Línea Base de los niveles basales de ruido en la zona donde se ubicará el Proyecto. Posteriormente, se utilizaron modelos matemáticos para evaluar la predicción del impacto acústico, y comparar dichos valores con la normativa de ruido (Decreto Supremo N°38/2012 del Ministerio de Medio Ambiente MMA).

Primeramente, se identificaron 8 receptores ubicados en el entorno del emplazamiento del proyecto. De estos receptores, 7 de ellos son representativos de las actividades de construcción, operación y cierre dada su cercanía con los bloques norte y sur. Asimismo, se identificó un receptor representativo localizado en la ruta de transporte de aerogeneradores desde el puerto de Calbuco al predio del proyecto. A continuación, se indican los receptores antes señalados.

Tabla 3-1. Receptores proyecto "Parque Eólico Calbuco".

RECEPTOR	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÍNIMA PROYECTO[1] (m)	AEROGENERADOR MÁS CERCANO	ZONIFICACIÓN D.S. N° 38/11 MMA	USO EFECTIVO DE SUELO	COORDENADAS (HUSO 18H)	
						ESTE	NORTE
R1	Vivienda	301	14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	431	13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	387	9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas "Cruce Tambor"	432	9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas "Cruce Cárdenas"	1.921	9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	851	15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377

RECEPTOR	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MÍNIMA	AEROGENERADOR MÁS CERCANO	ZONIFICACIÓN D.S. N° 38/11	USO EFECTIVO	COORDENADAS (HUSO 18H)	
R7	Comunidad Mapuche "Huayún Mapu"	847	16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda de la presidenta de la Comunidad Mapuche Rai Mapu	60 metros desde la vivienda a la carretera	-	Zona Rural	Residencial	652.028	5.373.705

Fuente: Elaboración propia

Los receptores evaluados fueron seleccionados debido a su cercanía a las fuentes emisoras de ruido (aerogeneradores/transporte) y a su representatividad con los demás receptores, encontrándose el receptor R1 a 301 metros de distancia del aerogenerador A14, el receptor R2 a 431 del aerogenerador A13, el receptor R3 alrededor de unos 387 metros del aerogenerador A9, por otra parte, el receptor R6 se encuentra a más de 800 metros de distancia de las fuentes A15. Los receptores R5, R6 y R7 constituyen casos especiales debido estar en un área de influencia mayor a los 500 metros de distancia, si bien esta distancia es mayor a aquella para la cual los aerogeneradores generan un efecto perceptible en los receptores, se han evaluado debido a su representatividad en el área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 3-1. Plano ubicación del proyecto y receptores cercanos.

Fuente: Google Earth 2014.



Figura 3-2. Plano ubicación de la ruta de transporte y receptor cercano.

Fuente: Google Earth 2014.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura 3-3. Receptores R1 a R8.

Fuente: Elaboración Propia.

La evaluación del impacto de las emisiones de ruido se realizó en las etapas de construcción (instalación aerogeneradores) y en la etapa de operación del Proyecto (funcionamiento de aerogeneradores). Los valores obtenidos en las mediciones de ruido de fondo para cada uno de los receptores:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 5-1. Datos mediciones de Ruido de Fondo.

RECEPTOR	RUIDO DE FONDO EN HORARIO DIURNO			RUIDO DE FONDO EN HORARIO NOCTURNO		
	NPS_{EQ} (dB(A))	$NPS_{MÁX}$ (dB(A))	$NS_{MÍN}$ (dB(A))	NPS_{EQ} (dB(A))	$NPS_{MÁX}$ (dB(A))	$NS_{MÍN}$ (dB(A))
R1	55,9	77,2	29,1	45,3	60,9	32,8
R2	44,2	58,1	30,1	44,3	53,5	29,2
R3	45,3	54,5	28,6	45,4	45,6	28,0
R4	58,1	73,3	33,1	62,2	73,8	39,1
R5	65,3	85,2	39,3	52,7	70,3	40,2
R6	44,3	61,4	37,5	45,6	53,4	45,6
R7	57,9	79,5	35,8	32,0	39,5	29,1

Fuente: Elaboración propia

Según la normativa ambiental, el D.S. Nº 38, el nivel máximo permitido para Zonas Rurales, para los casos de los receptores 1 a 7, corresponderá al menor valor entre el nivel de ruido de fondo más 10 dB(A) y el nivel máximo para Zona III, obteniéndose los siguientes niveles máximos permitidos:

Tabla 5-2. Límites máximos permisibles para Zona Rural.

RECEPTOR	RUIDO DE FONDO (DB(A))		NIVEL MÁXIMO PERMIITIDO (D.S. Nº 38/11 MMA)	
	DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R1	56	45	65	50
R2	44	44	54	50
R3	45	45	55	50
R4	58	62	65	50
R5	65	53	65	50
R6	44	46	54	50
R7	58	32	65	42

Fuente: Elaboración propia

En la Etapa de Construcción, se evalúa los efectos de la instalación de los aerogeneradores en los receptores cercanos. En este caso se considera la instalación de 17 aerogeneradores en horario diurno. Se considerará para la modelación el peor escenario que es ruido en cada uno de los frentes de faena para cada aerogenerador.
Las fuentes de ruido principales para las faenas de construcción del parque eólico consideran las actividades de:

- Hormigonado de camiones mixer simultáneamente (3 unidades en proceso de descarga y 1 en ralentí);
- Una bomba de hormigón;
- Un grupo electrógeno 50 kVA, vibradores de inmersión.

Los niveles de potencia acústica correspondientes a cada maquinaria utilizada en esta fase se presentan en la siguiente Tabla 6-1, cuya referencia corresponde a valores registrados por el consultor acústico en la construcción de un Parque Eólico en la Región del Biobío, medido a una distancia de 10 m de la faena descrita.

Tabla 5-3. Fuentes de Ruido Fase de Construcción del Parque Eólico.

DISPOSITIVO	POTENCIA	TAMAÑO, PESO, CAPACIDAD	NIVELES DE PRESIÓN SONORA (BANDAS DE OCTAVA DB) @10 M, HZ										
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NPSeq @10 m	Lw	COD BS
3 Camiones mixer descarga 1 en ralentí + 1 Bomba de hormigón (bombeando), 1 grupo electrógeno y vibradores de inmersión	171	6 t / 350 bar / 150 mm diámetro	83	81	78	79	77	74	71	66	82	110	C4.25
LW FRENTE DE OBRA												110	

Fuente: Elaboración propia

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Adicionalmente, para la evaluación de ruido en construcción se considerará el recorrido de camiones por la Ruta V-85 hasta la faena por caminos pavimentados y de tierra indistintamente, evaluados de acuerdo a la normativa RLS-90 (Punto 4.4.2 del Estudio de Ruido, Método de predicción de Ruido de tráfico Modelo Alemán).

Además, se considerará la evaluación del recorrido de camiones sobredimensionados por la Ruta desde Puerto Calbuco al Proyecto. Estas situaciones en conjunto generan la "peor condición de la emisión de ruido" para los receptores evaluados durante la construcción del parque eólico. A continuación, se muestra la predicción de los niveles de ruido en la etapa de construcción, considerando la peor condición anteriormente descrita.

Tabla 5-4. Verificación del cumplimiento del D.S. Nº 38/11 del MMA en Etapa de Construcción – Construcción de 17 aerogeneradores simultáneamente.

RECEPTOR	NPS PROYECTADO (DB(A))	D.S. 38/11 MMA		
		ZONIFICACIÓN	LÍIMITE MÁXIMO PERMISIBLE (dB(A)) DIURNO	CUMPLIMIENTO
R1	41	Zona Rural	65	CUMPLE
R2	41	Zona Rural	54	CUMPLE
R3	40	Zona Rural	55	CUMPLE
R4	28	Zona Rural	65	CUMPLE
R5	23	Zona Rural	65	CUMPLE
R6	39	Zona Rural	54	CUMPLE
R7	31	Zona Rural	65	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

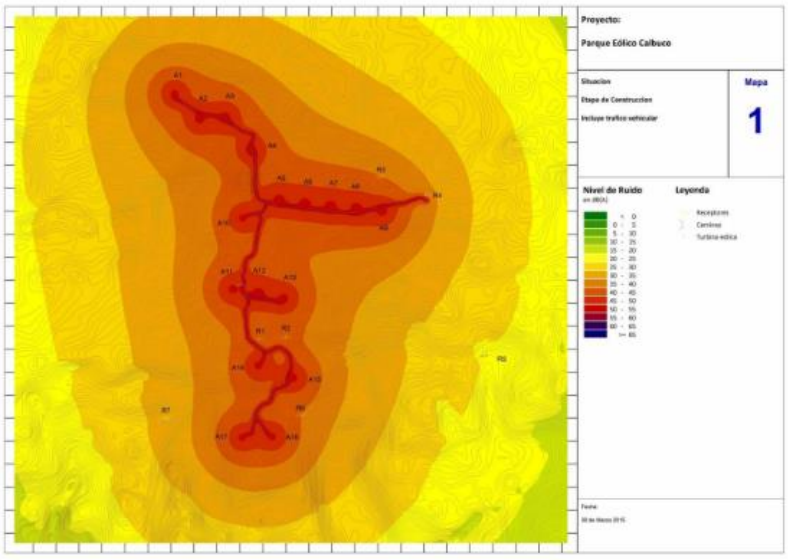


Figura 5-1. Mapa de Ruido Etapa de Construcción – Construcción de 17 aerogeneradores simultáneamente.

Fuente: Elaboración propia basado en modelo SoundPlan v.7.3.

Para la modelación de la inmisión del transporte de cargas sobredimensionadas, se consideró el transporte de 2 convoyes de 3 camiones diarios. Se considerará como representativo para la modelación el receptor R8. Se trata de la vivienda de la presidenta de la comunidad indígena Rai Mapu aledaña a las vía de transporte Puerto Calbuco Proyecto. Con esta información se modela el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los puntos sensibles de acuerdo al modelo sugerido por el instructivo RLS90 (Modelo de Predicción Alemán).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 5-5. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

APORTES SONORO	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA (NOCTURNO)	CUMPLIMIENTO
Camiones	49,82	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

En la Etapa de Operación se describe el funcionamiento continuo y permanente de los aerogeneradores y como estos influirán en los niveles de ruido de fondo de la zona, para ello se realiza una predicción de los niveles de ruido considerando los antecedentes de Línea Base de Ruido, la potencia de la fuente emisora (aerogeneradores); y la posición con respecto a los receptores más cercanos. En la peor condición de funcionamiento, el parque eólico operará con 17 aerogeneradores, cada uno con una potencia acústica máxima de 105 dB(A) y una altura de buje de 100 metros. La predicción de los niveles de ruido se hace en base a la operación de los 17 aerogeneradores funcionando simultáneamente, en el peor escenario. Se presenta en el punto 5.3.3 del Estudio de Ruido. Los resultados de la modelación son los siguientes:

Tabla 5-6. Verificación del cumplimiento del D.S. Nº 38/11 del MMA en Etapa de Operación.

RECEPTOR	NPS PROYECTADO (DB(A))	D.S. 38/11 MMA				
		ZONIFICACIÓN	LÍIMITE MÁXIMO PERMISIBLE (DB(A))		CUMPLIMIENTO (DB(A))	
			DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R1	49	Zona Rural	65	50	CUMPLE	CUMPLE
R2	48	Zona Rural	54	50	CUMPLE	CUMPLE
R3	48	Zona Rural	55	50	CUMPLE	CUMPLE
R4	44	Zona Rural	65	50	CUMPLE	CUMPLE

RECEPTOR	NPS PROYECTADO (DB(A))	D.S. 38/11 MMA				
		ZONIFICACIÓN	LÍIMITE MÁXIMO PERMISIBLE (DB(A))		CUMPLIMIENTO (DB(A))	
			DIURNO	NOCTURNO	DIURNO	NOCTURNO
R5	32	Zona Rural	65	50	CUMPLE	CUMPLE
R6	47	Zona Rural	54	50	CUMPLE	CUMPLE
R7	38	Zona Rural	65	42	CUMPLE	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

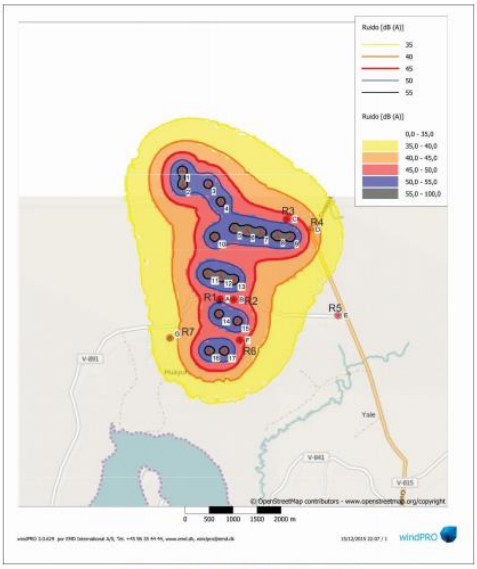


Figura 5-2. Mapa de Ruido Etapa de Operación.

Fuente: Elaboración propia basado en software WindPro.

Mediante el análisis a través de las modelaciones acústicas antes referidas, se concluye que el Parque Eólico "Calbuco", cumple con los límites máximos permitidos por la normativa acústica vigente, el Decreto Supremo Nº38/11 del Ministerio del Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuente móviles, no produciendo impacto acústico en la comunidad receptora del proyecto.

En Adenda Ciudadana se indica que la modelación de ruido es un insumo de información que permite evaluar técnicamente el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias que regulan el ruido en Chile, a decir, el Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica. Esta norma regula los sonidos emitidos por los aerogeneradores entendidos como fuentes fijas de emisión.

Es así como el titular realiza mediciones de sonido basal, que permiten describir las características acústicas del lugar de emplazamiento sin la intervención del proyecto, describiendo 8 puntos receptores (los más cercanos al proyecto) de acuerdo a la metodología exigida por el DS 38/11 del MMA. Con esta información y considerando que se trata de suelo rural, se establecen los valores límites que la normativa nacional exige.

El modelo, por su parte, consiste en simular la inmisión de ruido de los aerogeneradores operando de manera conjunta, en la peor condición de emisión sonora, es decir cuando el viento provoca la mayor potencia sonora de las turbinas, sobre los receptores sensibles o más cercanos. Asimismo, esta modelación se realiza considerando las peores condiciones atmosféricas para la propagación del sonido (barlovento, presión atmosférica, temperatura y propagación esférica).

Básicamente, el modelo es un algoritmo o fórmula matemática basado en la ISO 9613:2 que describe el comportamiento del sonido en un espacio abierto y cómo el sonido disminuye en función de la distancia. Se utilizó el software WindPro, de forma de tener un acercamiento real y específico al fenómeno del ruido provocado por aerogeneradores. Los resultados del modelo arrojan el cumplimiento de las disposiciones nacionales de ruido en todos los receptores localizados en las proximidades del parque eólico.
En este contexto y aunque existe cumplimiento normativo, el proyecto se compromete a desarrollar las siguientes medidas adicionales y precautorias para asegurar la no afectación de ruido a la comunidad:

- Exigencia de utilización de vehículos con revisión técnica

- Exigencia de no uso de bocinas
- Exigencias de no uso de radios a alto volumen
- Exigencia de detención de motores o maquinarias cuando estén desuso
- Inducción de trabajadores mediante folletería y promoción del Control de Ruido Ambiental.

De la misma forma, el titular compromete un programa de monitoreo participativo del ruido durante la operación del proyecto, de forma de informar consistentemente a la comunidad vecina del ruido provocado por el proyecto en relación a las disposiciones de la normativo DS 38/11 del MMA.

En Adenda Complementaria el Titular agrega que para la implementación del Programa de Monitoreo Participativo en primer lugar, se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales y vecinos relevantes, en el caso de El Tambor, informando sobre el objetivo del monitoreo e invitando a participar a dirigentes sociales y de comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas. Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que participen de forma permanente o eventual durante el proceso de monitoreo. Se solicitará a los dirigentes sociales y de comunidades indígenas que entreguen un listado de participantes del monitoreo, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario del Ruido.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario del Ruido, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:
1. Norma de ruido que establece la autoridad ambiental chilena.
2. Resultados de la Línea Base de ruido del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Compromisos relacionados con el tema ruido emanados de la RCA del proyecto: frecuencia de mediciones, puntos de monitoreo, medidas de control, etc.
4. Medición y lectura de niveles ruidos con sonómetro u otros instrumentos.
5. Interpretación de reportes de niveles de ruido entregados por un organismo certificado e imparcial.
6. Elaboración participativa de un protocolo de monitoreo de ruido, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades.

Una vez que el Protocolo de Monitoreo sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Ruido, se acordará una fecha (posterior a la marcha blanca de la operación del proyecto) para iniciar los monitoreos participativos del ruido y reportar los resultados a las comunidades.

(2) Respecto a la segunda parte de su observación, esta Dirección Regional la considera como no pertinente, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Sin embargo, en el expediente electrónico del proyecto se encuentran registradas todas las actividades de Participación Ciudadana en las cuales se contó con la participación de la empresa titular. Asimismo, en el mismo expediente podrá encontrar información de contacto con la empresa titular.

23. Observante: Sra. Blanca Noemí Soto Cárdenas

Observación:

(1) *Observación con respecto a la distancia exacta de las propiedades alrededor del sector Cruce Cárdenas, Doña Jimena Flor Molina y así en general son varias familias colindantes con el proyecto de don Luis Ljubetic. Además me gustaría saber sobre el ruido ya que estas propiedades están muy cerca de su predio.*

(2) *También me gustaría saber si nos van a dejar acceso a la ruta v 85 el Tambor, ya que nuestra familia hoy en día tiene acceso a esa ruta para su trabajo en leña, ej: Bernardo Soto, Nilvia Soto, Sigifredo Alvarado, Blanca Soto. Y a futuro cuando vendamos nuestros predios las familias que lleguen tendrán acceso y cómo quedaría estipulado en términos legales?.*

(3) *Ante un eventual posible imprevisto, ya sea en daños de materiales u obras del proyecto que nos ocasione perjuicio o molestias a nuestra comunidad, don Ljubetic, se hace responsable de los daños ocasionados y de qué forma?.*

(4) *Don Luis Ljubetic, le enviamos un correo donde pedimos su presencia a la comunidad como vecinos y no obtuvimos respuesta, no es para oponernos, es para conversarlo más y poder saber de qué forma el proyecto nos apoyaría como comunidad y vecinos directos, por la cercanía a el proyecto, como por ejemplo mejora as a la comunidad o proyectos comunitarios durante la vida del proyecto.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma. Seremi de Medio Ambiente en Of. Ord.103 de fecha 22.03.2016, realiza observaciones respecto del componente ruido, el titular incorpora información en Adenda.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

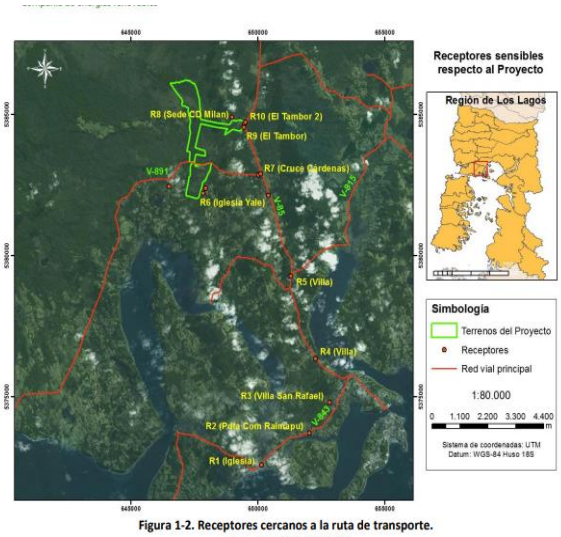


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo a modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Cabe señalar que en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Dentro de las viviendas que se encuentran habitadas en ambos sectores, 4 corresponden a casas habitadas por familias que se consideran parte del pueblo mapuche, siendo estas las familias Soto Parancán, Parancán Mansilla, Quinchamán Parancán y Parancán Manríquez, todas pertenecientes al tronco Parancán.

Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

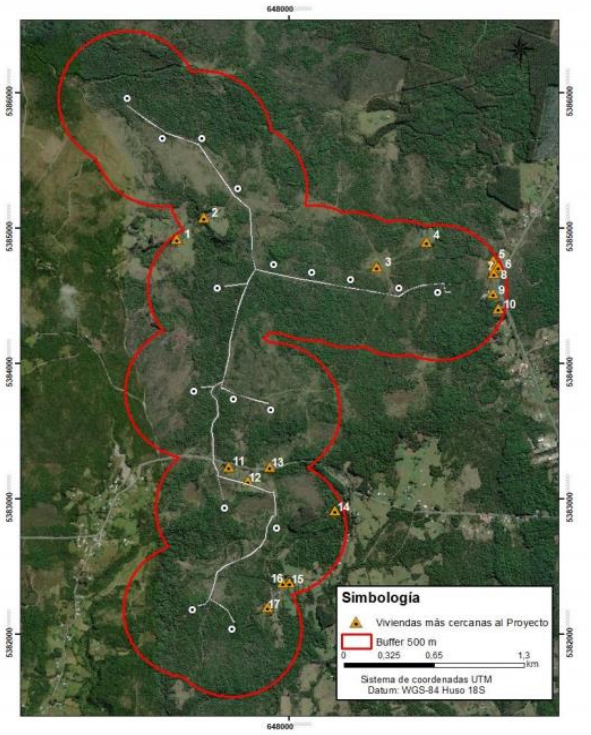


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Atendiendo la preocupación de los observantes respecto de las implicancias que el ruido que genera el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto

reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.
http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

En el EIA capítulo 2 .2.6 se indica que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas “Cruce Tambor”	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas “Cruce Cárdenas”	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche “Huayún Mapu”	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.

(2) En el EIA, capítulo 1 Caminos de Acceso, el titular indica que para acceder al Proyecto desde la ruta 5, se debe llegar hasta el cruce de dicha ruta con la ruta V85 (cruce hacia Calbuco), una vez en la ruta V-85, se debe seguir unos 10,5 Km hacia el sur para tomar la ruta V-891. En la ruta V-891, se avanza unos 3 Km en dirección oeste para llegar al acceso del Proyecto. El Proyecto cuenta con dos accesos, acceso Norte y acceso Sur. Cabe señalar que los camiones y vehículos que ingresen al área del proyecto (bloque norte y bloque sur) durante la etapa de construcción del mismo, lo harán por el acceso norte localizado en el sector de El Tambor. El punto de acceso Sur

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

será utilizado para acceder desde el bloque norte al bloque sur. En la Figura 1-2 se muestran un plano de los caminos de acceso del Proyecto.

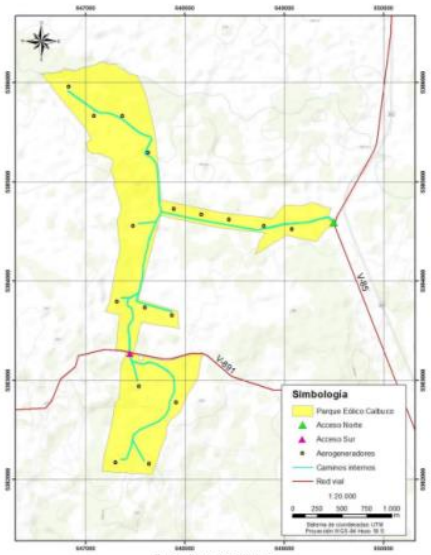


Figura 1-2. Accesos al Proyecto

Fuente: Elaboración propia

En Adenda Ciudadana, el titular indica que, según acuerdos previos con los vecinos colindantes al proyecto, los cuales puedan verse afectados por el proyecto, se establece que no se les restringirá el acceso a los caminos interprediales y a los caminos públicos.

En Adenda Complementaria se presenta planimetría referida a:

- La ubicación del proyecto (aerogeneradores, Subestación, línea de transmisión eléctrica del proyecto tanto áreas como subterráneas, incluyendo las líneas ya existentes).
- Instalación de faenas
- Plataformas a utilizar
- Áreas de acopio
- Caminos principales enrolados por vialidad
- Caminos secundarios a utilizar en el proyecto (tanto en etapa de construcción y operación)
- Caminos y vías de acceso prediales e intraprediales
- Viviendas dentro del área de influencia
- Viviendas mapuches huilliches (incluidas en la figura N° 2-4 de la Adenda)
- Receptores de ruido y sombra (incluidas en la figura N° 2-4 de la Adenda)

Además, en Adenda Complementaria, respecto a la consulta referida a si existen acuerdos establecidos por la utilización de caminos de acceso, con los vecinos colindantes al proyecto, el titular señala que tanto los caminos de acceso al proyecto, como los caminos internos que permiten la circulación de los vehículos durante las distintas fases del proyecto, están establecidos dentro de terrenos de propiedad de Energías Calbuco S.A. De esta manera, se aclara que no existirá ningún camino existente a viviendas colindantes al proyecto, tanto de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor, que puedan ser cerrados, alterados o que provoquen dificultad de paso a los habitantes de dichos sectores.

(3) Respecto a la tercera parte de su observación se indica que en el EIA se presenta en el Capítulo 7 el Plan de Contingencias y emergencias del “Parque Eólico Calbuco”, el cual está dirigido a todos los trabajadores y contiene las medidas de acciones necesarias para enfrentar las emergencias que se puedan producir al interior de las instalaciones del Proyecto "Parque Eólico Calbuco".

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

El plan está formado por tres partes:

1. la primera se refiere a la organización que debe existir para enfrentar una emergencia,
2. la segunda considera los procedimientos de respuesta en casos de emergencia que deben seguir, tanto las personas que se vean enfrentadas a una situación de emergencia, como las que se harán cargo de las medidas de control.
3. Y la tercera se refiere a la planificación que debe existir en caso de una emergencia grave que requiera la evacuación del personal.

Dadas las características del Proyecto, este plan aplica para todas sus fases: construcción, operación y cierre, y constituye una obligación para todo el personal que trabaje en el Proyecto, ya sea propio o de contratistas.

"Plan de Contingencias y Emergencias" (Capitulo 7 EIA) contiene: Plan de Emergencias
El documento define procedimientos y responsabilidades para dar respuesta a emergencias con el fin de:

- Prevenir y mitigar los daños y lesiones a las personas
- Minimizar las perdidas por daños a la propiedad, instalaciones, equipos, materiales, insumos y productos.
- Minimizar los daños y perjuicios a la comunidad como consecuencia de un impacto medio ambiental.
- Minimizar las perdidas por paralización de las operaciones de producción, junto con el pronto restablecimiento de los procesos y/o normalidad de la situación.

Alcances	El Plan de Emergencia está dirigido a todos los trabajadores y contiene las medidas de acción necesarias para enfrentar las emergencias que se pudiesen presentar. El Plan contempla los aspectos relacionados con la vulnerabilidad de las instalaciones, respecto de las probables emergencias que se pueden materializar. Este Plan de Emergencia se aplicará en todas las instalaciones presentes en el proyecto "Parque Eólico Calbuco" y será responsabilidad del Ingeniero Administrador realizar todas las gestiones necesarias para llevarlo a cabo. El análisis de vulnerabilidad tiene como objetivo el identificar los riesgos de emergencias en cada una de las áreas de trabajo, lo que permitirá desarrollar acciones preventivas y establecer medidas de control necesarias para responder ante una emergencia. Considerando los factores humanos y tecnológicos presentes en las diversas actividades que se desarrollan, las emergencias con mayor posibilidad de ocurrencia son: <u>TIPOS DE EMERGENCIA:</u> - Principios de incendio - Incendio – Explosión - Incendio, (se complementa en Adenda Complementaria con Anexo 9 el Plan de Incendios) - Sustancias peligrosas (se complementa en Adenda Complementaria con Anexo 2) - Procedimiento combustibles

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	- Energía eléctrica - Atropello de fauna - Emergencias con materiales peligrosos: Derrames y fugas de gases - Espacios confinados - Emergencia con energía eléctrica - Accidentes graves en altura, espacio confinado y de tránsito (camiones de porteo y acarreo) - Naturales: Terremoto - -Sociales: Sabotaje, Amenaza de bomba y robos con violencia - Atropello de fauna silvestre Cada uno de los puntos anteriores activa el plan de emergencia. Cabe señalar que el origen de las emergencias no solo puede estar en las actividades humanas y tecnológicas, sino que además las emergencias pueden prevenir de fuerzas de la naturaleza, tales como los sismos, los que a su vez pueden desencadenar otras emergencias (incendios, derrames, fugas, etc.).
Condiciones para terminar la emergencia o alza de la alarma.	Las emergencias se inician al momento de presentarse el evento imprevisto y finaliza cuando se recobran las condiciones anteriores. Esto es definido por el Ingeniero Administrador en conjunto con el Jefe de Prevención de Riesgos.
Reparación de daño y contaminación.	El lugar donde ocurra una emergencia será evaluado por el Ingeniero Administrador en conjunto con el Jefe de Prevención de Riesgos quienes definirán el cómo, quien y cuando será reparado el daño en el lugar de la emergencia. De ser necesario, el lugar permanecerá cerrado.
Las Definiciones	• Incidente: Eventos relacionados con el trabajo en el que ocurrió o pudo haber ocurrido una lesión o enfermedad (independiente de su severidad) • Accidente Grave: Es todo aquel que se genera por caída de más de 2 m. de altura, aquel que requiera reanimación, aquel de genere amputación o que involucre a número considerable de personas. • Emergencia: Situación imprevista que genera daños a las personas, instalaciones y/o al medio ambiente. Se inicia al momento de presentarse el evento imprevisto y finaliza cuando se recobra el estado normal de operación. • Plan de Evacuación: El plan de evacuación establece las áreas seguras determinadas, los métodos para proteger las instalaciones, los procedimientos y rutas de evacuación. • Incendio: Combustión no controlada de materiales (materias primas, insumos, infraestructura). • Fugas de Gas y Vapores: Escapes no controlados de gases / vapores de productos químicos y/o de compuestos orgánicos volátiles, o provenientes de la combustión de sustancias.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	• Flujo de ocupantes: Cantidad de personas que pasan a través del ancho útil de la Vía Evacuación, en la unidad de tiempo. Se expresa en personas / minutos. • Explosiones: Reacción que ocurre a gran velocidad, liberando energía en forma súbita y violenta. • Simulacros: Son ensayos programados de supuestas situaciones de emergencia. Con el fin de habituar acciones de respuesta y detectar fallas en los procedimientos de emergencia para tomar acciones correctivas. • Desastres Naturales: Eventos Imprevistos y violentos ocasionados por la naturaleza. • Entrenamiento: Capacitación teórico-práctica para prepararse ante una posible situación de emergencia. • Sismo: Consiste en el desplazamiento brusco y de intensidad relativa de zonas de la corteza terrestre, con un potencial destructivo variable. • Zonas de Explosividad: Atmósferas identificadas y clasificadas de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia de explosión y a la frecuencia de aparición de rangos de explosividad; De acuerdo a mediciones y monitoreos en terreno. • Fuentes de Escape: Todo punto o lugar desde el cual se pueden escapar gases, vapores o nieblas, de tal forma que se pueda formar una atmósfera explosiva. • Peligro: Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en términos de daño humano o enfermedad o una combinación de éstos. • Zonas de Seguridad: áreas definidas, identificadas y conocidas, que se encuentran al interior de la empresa las cuales son utilizadas como punto de encuentro al momento de producirse una emergencia que así lo indique. • Evacuación: Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada por una situación de emergencia, desarrolle procedimientos tendientes a ponerse a salvo por sus propios medios u otros existentes en su área, mediante el desplazamiento hacia lugares o áreas bajo riesgo controlados. • Vías de Evacuación: Camino continuo, sin impedimento, el cual es utilizado en caso de emergencia para trasladarse en forma ordenada a la Zona de Seguridad. • Amago: Fuego de pequeña proporción que puede ser extinguido inicialmente por personal de la misma área, con los equipos de extinción que cuenta.
Clasificación de emergencias	Para desarrollar medios de control adecuados, se clasificaron las emergencias de acuerdo a su gravedad y así utilizar de manera eficiente los recursos humanos y materiales disponibles. De acuerdo con lo anterior las emergencias se clasificarán en tres tipos:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	- Emergencias de Nivel 1: Aquellas que pueden ser controladas con los recursos humanos y materiales con los que cuenta en el área o sector afectado. - Emergencias de Nivel 2: Aquellas que para su control será necesaria la intervención de recursos humanos y la utilización de materiales y equipos de otras áreas. - Emergencias de Nivel 3: Aquellas que por sus características sobrepasan el campo de acción de los recursos humanos, materiales y equipos existentes en la Parque Eólico Calbuco por lo que se debe pedir apoyo externo a organismos de emergencia (Ambulancias, Bomberos y Carabineros).
Las responsabilidades	En este Plan se define la participación y responsabilidad de los niveles jerárquicos del personal de obra. El Programa contempla en términos generales, las siguientes actividades: 1. Creación de un Comité de Control de Riesgos, formado por: • Ingeniero Administrador • Jefes de Departamento • Supervisores • Departamento de Prevención de Riesgos de la Empresa 2. Formación y funcionamiento permanente del Comité Paritario de Higiene y Seguridad 3. Actividades de Prevención de Riesgos: • Actividades de Capacitación: Se capacitará al personal en forma constante programando actividades durante todo el período constructivo, las cuales quedarán registradas. • Protección Personal: Se distribuirán los elementos de protección personal, de acuerdo al riesgo, se exigirá el uso y establecerá un procedimiento de reemplazo por el deterioro en el uso. En este mismo sentido se fiscalizará constantemente el uso del equipo de protección personal, con el fin de minimizar la gravedad de potenciales lesiones y crear un hábito permanente sobre su uso. • Control de Subcontratistas: Se efectuará un estricto control a las operaciones efectuadas por los subcontratistas que ejecuten actividades. • Inspecciones Programadas: Se ejecutarán actividades de inspección que tienen por finalidad descubrir condiciones inseguras de trabajo, con el fin de corregirlas. Se efectuarán una vez a la semana por parte de los supervisores y en forma diaria por los subalternos, dejando registro escrito de las anomalías encontradas. Se considerarán como accidentes en la vía los choques, atropellos y volcamiento, sólo si se presentan perjuicios materiales y/o lesiones (leves o graves) de personas, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos: • Que involucre maquinaria y equipo propio de la faena • Que se produzca en el área directamente afectada por las obras Se considerarán eventos de emergencia aquellas situaciones críticas que no pudieren ser controladas con las medidas y procedimientos dispuestos con antelación y que son susceptibles de causar daños al medio ambiente y también eventualmente a las personas. Las emergencias que pueden generar

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	estas situaciones son los derrames de RILes, incendios en las faenas y frentes de trabajo y la rotura de ductos y cañerías.
DEFINICIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES	El Ingeniero Administrador deberá ejecutar la mantención y disposición de las instrucciones en los lugares de trabajo que estime conveniente para facilitar la acción del personal ante situaciones de emergencia. Debiendo velar, porque las reglas, procedimientos, capacitaciones y estándares, se ejecuten, si son aplicables, en sus áreas de responsabilidad. Toda jefatura deberá coordinar las acciones de emergencia con los Organismos Externos (Mutualidades, Carabineros de Chile, Municipalidades, Cuerpo de Bomberos, SEA, Hospitales) según corresponda. Se deberá disponer de todos los recursos necesarios para que las comunicaciones telefónicas y/o radiales se efectúen adecuadamente y con todos los estamentos del proyecto responsables en caso de una emergencia ambiental. Es así como las responsabilidades quedan definidas de la siguiente manera: • Ingeniero Administrador: Es el encargado de aprobar los procedimientos. • Jefe de Terreno: Difundir y dar a conocer a toda la Supervisión los procedimientos y controlar su aplicación. • Jefe de Control de Calidad: Supervisar y controlar la correcta ejecución de los procedimientos en su parte técnica. • Supervisión: Ejecutar las actividades de acuerdo al procedimiento, instruyendo a su personal a cargo, dejando registrada la toma de conocimiento por parte de los trabajadores. • Personal y Operadores: Conocer y aplicar el procedimiento PLAN DE COMUNICACIONES <u>Información Interna</u> La jefatura de mayor jerarquía de la empresa que se encuentre en el área afectada informará en orden prioritario a: • Jefe de Terreno • Jefe Prevención de Riesgos <u>Información Externa</u> Las informaciones y comunicaciones respecto de la Emergencia que se requiere emitir a las autoridades sólo serán efectuadas por el Comité de Emergencia respectivo a través de sus miembros, o por la persona que designe el administrador del contrato o su representante. Se comunicará la información externa cuando el evento sobrepasa la capacidad de control del responsable directo del área y cuando se requiere para su control de los servicios de otras empresas o Instituciones de servicio público.
El procedimiento de respuesta a emergencia	Se pueden presentar diversas situaciones de riesgo que pueden generar la ocurrencia de un accidente, conjuntamente con realizar actividades orientadas a la prevención de accidentes, se debe establecer las acciones a

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

desarrollar ante la ocurrencia de un accidente y las medidas de Primeros Auxilios a tomar, ya que una vez ocurrido el accidente, se debe tener una principal preocupación por la atención que se dará al accidentado, a fin de proporcionarle condiciones que le faciliten su rehabilitación y no producirle un daño mayor o en algunos casos irreversibles (Tabla 7-1). Tabla 7-1. Procedimientos ante emergencias Parque Eólico Calbuco.

Tabla 7-1. Procedimientos ante emergencias Parque Eólico Calbuco

TIPO DE LESIÓN	PROCEDIMIENTO	EJECUCIÓN
Leves	Proveer el traslado del trabajador al policlínico inmediatamente después de sufrida la lesión.	Supervisor de Faena.
	Evaluar la gravedad de la lesión e informar al Prevencionista de Riesgos.	Paramédico
	Determinar si se traslada a Centro Asistencial.	Experto en Prevención de Riesgos.
Graves	Comunicar por Radio al Experto en Prevención de Riesgos: -Tipo de emergencia (caída, quemadura, etc.). -Lugar exacto. -Nº de personas lesionadas. -Personas que proporcionan la información. No mover al accidentado, salvo que su ubicación implique un riesgo mayor para el accidentado. Solicitar ambulancia al área y facilitar el acceso de la Ambulancia. Aislar el lugar del accidente para evitar cambios o acciones de terceros que dificulten o entorpezcan la Investigación. Realizar los Primeros Auxilios (personal capacitado para tal efecto).	Supervisor de Faena.

TIPO DE LESIÓN	PROCEDIMIENTO	EJECUCIÓN
	- Evaluar y analizar la situación. - Información al Ingeniero Administrador. - Traslado a Centro Asistencial. - Gestiones dentro del Centro Asistencial	Experto en Prevención de Riesgos.
Graves y Leves	Evaluación de la gravedad de las lesiones (graves o Leves)	Supervisor de la Obra

Fuente: Elaboración propia

7.1.1. ESQUEMA GENERAL DE ACCIONES

• Paso 1: Identificar qué tipo de emergencia está ocurriendo (Tabla 7-2)

Tabla 7-2. Tipos de emergencia y su codificación

Tabla 7-2. Tipos de emergencia y su codificación

CÓDIGO	TIPO DE EMERGENCIA
1	Principio de Incendio o fuego incipiente
2	Emergencia con Sustancias Peligrosas ya sea derrame, fuga, contacto con sustancias químicas, o cualquier situación relacionada con materiales químicos.
3	Emergencias eléctricas como electrocución o situaciones relacionadas a equipos energizados.
4	Accidente Grave como caída de altura, amputación, pérdida de conciencia o alguna lesión que requiera reanimación.
5	Accidente Fatal.

Fuente: Elaboración propia

• Paso 2: Dar voz de alarma avisando a la jefatura de mayor jerarquía de la empresa que se encuentre en el área afectada informará en orden prioritario a: o Jefe de Terreno o Jefe Prevención de Riesgos

• Paso 3: Buscar en el Tipo de Emergencias en el Plan y seguir las indicaciones establecidas

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

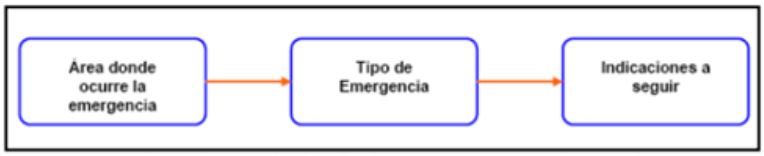


Figura 7-1. Consulta de Indicaciones a seguir en caso de Emergencia

1. Paso 1: Identificación de la Emergencia. “Se produce un amago de incendio en frente de obras” El tipo de emergencia está directamente relacionado con principio de incendio. Por lo tanto es una emergencia Tipo1.

2. Paso 2: Voz de Alarma. Quien detecte la emergencia dará voz de alarma avisando a la jefatura de mayor jerarquía de la empresa que se encuentre en el área afectada informará en orden prioritario a: Jefe de Terreno, Jefe Prevención de Riesgos, para evaluar la situación. 3.

Paso 3: Seguir Instrucciones de acuerdo al Plan de Emergencia. Ver en el plan de emergencia, las instrucciones de Principio de Incendio.

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

El procedimiento general de respuesta a emergencias es para aquellas personas que encontrándose fuera de su área normal de trabajo se ven enfrentadas a una emergencia.

I. Identificar: Se debe identificar el tipo de emergencia que se ha producido, puede ser alguna de las emergencias contempladas u otra que no ha sido contemplada, por lo tanto es muy importante realizar una rápida identificación de la emergencia en desarrollo (Principio de incendio, incendio, derrame, fuga de gases, etc.).

II. Informar: Dar voz de alarma avisando a la jefatura de mayor jerarquía de la empresa que se encuentre en el área afectada informará en orden prioritario a: Jefe de Terreno, Jefe Prevención de Riesgos, para evaluar la situación se debe informar el tipo y el lugar de la emergencia. Esta información es esencial para que las personas que se harán cargo de la emergencia puedan ser informadas y lleguen al lugar.

III. Primera intervención: Solo puede intervenir si conoce el Plan de Emergencia y Manejo de Extintores y si se encuentra en buenas condiciones físicas y psicológicas que le permitan actuar correctamente. Es importante que si va a intervenir lo haga correctamente para que no pase a formar parte de la emergencia convirtiéndose en víctima o causando más víctimas.

PRINCIPIO DE INCENDIO

- Mantenga la calma.
- Identifiqué el tipo de emergencia.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	• Informe la emergencia a los encargados establecidos y a las personas que se encuentre cerca de la zona afectada, el tipo y lugar de la emergencia. • Si tiene al alcance un pulsador de alarma de incendio, actívelo. • Si está entrenado, realice una primera intervención con los extintores portátiles. • Si conoce el proceso corte fuentes de suministros y/o de energía eléctrica. • Si se ve sobrepasado, evacué el área siguiendo las vías señalizadas. INCENDIO • Mantenga la calma. • Identifique el tipo de emergencia. • Informe la emergencia a los encargados establecidos y a las personas que se encuentre cerca de la zona afectada, el tipo y lugar de la emergencia. • Si tiene al alcance un pulsador de alarma de incendio, actívelo. • Si conoce el proceso corte fuentes de suministros y de energía eléctrica. • Evacué el área siguiendo las vías señaladas. EMERGENCIAS CON MATERIALES PELIGROSOS (DERRAMES Y FUGA DE GASES) TRATAMIENTO DE DERRAME DE ACEITE • Informe la emergencia a los encargados establecidos y a las personas que se encuentre cerca de la zona afectada, el tipo y lugar de la emergencia. • El Jefe de Turno debe organizar las acciones para tratar el derrame con arena. • Las sustancias recuperadas del derrame pasan a formar parte del residuo y se dispondrá según el plan de manejo de residuos sólidos. EMERGENCIAS CON RESIDUOS PELIGROSOS Identificación de las áreas de riesgo: Las principales áreas de riesgo asociados al manejo de Residuos Industriales Peligrosos son: • Patios de almacenamiento temporal de residuos (patio de residuos): Son áreas creadas con el fin de almacenar temporalmente los residuos industriales peligrosos, no peligrosos e inertes generados hasta el momento en que sean trasladados para su tratamiento y/o disposición final externa. o Transporte interno de residuos industriales peligrosos Identificación de riesgo en actividades: Las principales actividades que se presentan durante el proceso de manejo de residuos peligrosos son: • Almacenamiento de residuos dentro del patio de residuos y áreas de generación. • Carga y transporte de residuos al exterior a través de empresa autorizada. • Manejo de residuos industriales peligrosos asociados a patio de almacenamiento

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	Principales situaciones de contingencia: Las principales situaciones de contingencia que pueden presentarse durante el manejo de residuos peligrosos son: • Derrames: Consiste en el vertido accidental de residuos sobre el suelo o cursos de agua. o Incendios: Consiste en la reacción de oxidación rápida entre un combustible y un comburente (generalmente el oxígeno del aire). Un incendio en una instalación se manifiesta a través de llamas y humo. • Fugas: Consiste en el escape accidental de sustancias (tóxicas o no) hacia el exterior del recipiente que las contiene. En el caso de gases y vapores, el efecto principal es la formación de una nube. El efecto en la población y el medio ambiente dependerá del producto, la concentración, la distancia, el tiempo de exposición y las condiciones meteorológicas. • Explosión: Reacción producida a gran velocidad, con expansión muy violenta de gases. El efecto principal de las explosiones es la generación de ondas de presión, que pueden dañar la salud de las personas, contaminar el medio ambiente y destruir construcciones cercanas. En el exterior pueden producirse roturas de cristales y daños materiales de menor magnitud. Otro efecto a tener en cuenta es la proyección de fragmentos. • Considerando la naturaleza de los residuos generados, las principales situaciones de emergencia corresponden a derrames y en menor medida a posibles incendio Actividades de mitigación en caso de emergencia: • Para evitar situaciones de emergencia los trabajadores, incluidos los contratistas, deberán conocer y aplicar los procedimientos de manejo de residuos peligrosos. • Los trabajadores y contratistas que manipulen residuos peligrosos deberán conocer y manejar las diferentes Hojas de Datos de Seguridad para el almacenamiento y el transporte de residuos peligrosos. • Las Hojas de Datos de Seguridad deben estar disponibles en los lugares donde se generen y almacenen los residuos peligrosos y a la vista de todo el personal. o El transportista de residuos peligrosos debe mantener una copia durante el transporte de residuos peligrosos. • Después de cada simulacro o emergencia, el Plan de Emergencia se debe reevaluar, con el fin de actualizar, complementar y adecuar su información. EMERGENCIAS CON ENERGÍA ELÉCTRICA • Identifique el tipo de emergencia. • Informe la de emergencia a toda persona que se encuentre cerca de la zona afectada y a los encargados establecidos, tipo y lugar de la emergencia. • Corte el suministro de energía • El especialista deberá realizar los primeros auxilios, verificar signos vitales, respiración y pulso, si no se constatan y si tiene los conocimientos realice reanimación cardiopulmonar (RCP), de lo contrario intervenga sólo si está capacitado en primeros auxilios.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ASALTOS Y ROBOS CON VIOLENCIA

En la actualidad los Asaltos y Robos se han convertido en una acción muy habitual en nuestro país, y es por ello que no se deben soslayar dentro del campo de acción de los planes de emergencias que se establecen al interior de las empresas, puesto que, en sí, éstos constituyen una emergencia que puede tener como resultado serias pérdidas económicas e incluso personales. No obstante, lo anterior, en esta situación todos los presentes están relacionados con el hecho y corren el mismo riesgo, por lo que todos deben asumir una actitud de autocontrol, acatar las exigencias hechas por los malhechores, ser muy observadores y no incurrir en actos heroicos que, generalmente, son de fatal desenlace.

Procedimientos Ante Un Asalto:

- Obedezca al o los delincuentes en todo lo que le pidan.

- Obsérvelos cuidadosamente.

- Proteja las evidencias para posteriores investigaciones.

- Informe a su jefe directo.

- Avise a seguridad. La notificación a Carabineros será de la siguiente manera: Quiero reportar un robo a nuestra empresa en el depósito ubicado en _____, nuestro teléfono es _____. El robo ocurrió a las _____ horas. (Indique el máximo de datos posible).

Ningún empleado podrá hacer declaraciones a la prensa, sólo el Ingeniero Administrador o quien él designe y autorice.

ATENTADOS

Esta emergencia puede resultar tan desastrosa como cualquiera, por lo que la forma de abordarla requiere de planificación previa. Por lo tanto, tienen vigencia las mismas medidas de evacuación que se toman en caso de acontecimientos de origen técnico, como es el caso de incendios.

- Quien efectúa un atentado o sabotaje puede ser un inexperto o un profesional experimentado en esta materia.
- Un atentado puede causar directamente lesiones graves o fatales, como también originar un incendio con sus respectivas consecuencias.

MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA ARTEFACTO EXPLOSIVO:

- Estar atento al tránsito de personas desconocidas, por lugares no autorizado.
- Revisar diariamente el lugar de trabajo. Cualquier objeto desconocido debe ser denunciado de inmediato a su jefe directo e informado a las jefaturas de la empresa para ser notificado a Carabineros.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Hallazgo de Bulto Sospechoso:

- Informar de inmediato al Jefe de Turno o Jefe directo.
- Alejarse del objeto para evitar riesgos.
- Un objeto desconocido no debe ser movido, golpeado, ni invertido o cambiado de posición, podría detonar o explosionar.
- No tratar de neutralizar el objeto, no tocarlo, no lanzarle agua.
- Alejarse del sector dejándolo debidamente señalizado.

ATROPELLO A FAUNA SILVESTRE

- Conductor y/o acompañante dará aviso inmediato a jefe de oficina del proyecto acerca de la contingencia, quien se contactará con un Centro de Rescate validado por SAG en la región, con Carabineros si es que la contingencia involucra presencia de animal de gran tamaño y con el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región
- En el sitio del suceso, y si el personal no ha resultado herido producto del atropello, procederá a sacar al animal (si es de menor tamaño) del eje de la calzada y lo ubicarán a la berma del camino a la espera de la llegada de especialistas del centro de rescate más cercano. Esta actividad se realizará con especial cuidado y utilizando luces de emergencia del vehículo y triángulos reflectantes que ubicarán a una distancia prudente para advertir a otros usuarios de la ruta.
- Si el animal es de mayor tamaño, el personal solamente se encargará de ubicar señalética para advertir a otros usuarios hasta la llegada de personal policial.
- Una vez trasladado el ejemplar al centro de rescate, se elaborará un informe preliminar con las causas del incidente.
- Posteriormente se enviará un informe final que incluirá además de las causas del accidente, las medidas ejecutadas y los cuidados realizados en centro de rescate. Este informe será enviado al SAG.
- Los costos asociados al rescate y recuperación del ejemplar accidentado serán cargo del Titular del proyecto.

PLAN DE EVACUACIÓN

El Plan de Evacuación forma parte del Plan de Emergencia, consiste en establecer cuáles serán los procedimientos de evacuación en caso de que se requiera para salvaguardar la integridad de los trabajadores. La evacuación del personal tendrá como origen en emergencias que se han producido y que no se han logrado controlar, tales como incendios, grandes derrames y fugas o en emergencias provenientes de la naturaleza, tal como los sismos.

Para lograr el objetivo de la evacuación, ésta debe ser ordenada y siguiendo los procedimientos que se han establecido.

ZONAS DE SEGURIDAD

Las Zonas de Seguridad son áreas que por sus características físicas y de ubicación ofrecen un alto grado de seguridad. Deben existir zonas de seguridad que sean de fácil y rápido acceso por todo el personal en caso de emergencia. Además de estar señalizadas y visibles por todos los trabajadores. Debido a que las características de una emergencia pueden

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	sobrepasar las estimaciones realizadas, las zonas de seguridad estarán constantemente evaluadas en el transcurso de los simulacros por el Ingeniero Administrador, Jefe Prevención de Riesgos y por todos quienes se encuentren en ellas y, en el caso de que dejen de ser seguras se debe buscar otras zonas que brinden la seguridad necesaria. La evacuación del personal se clasificará en Evacuación Local y Evacuación General del Parque Eólico Calbuco. EVACUACIÓN LOCAL La evacuación local se refiere a la evacuación de las personas pertenecientes a un área o sector que está siendo afectado por una emergencia, la cual por sus características del momento no representa peligro para las demás áreas o sectores. El orden de evacuación deberá ser dada por quien actúe como Líder en Evacuación y las personas que se encuentren en el sector deberán seguir los procedimientos de respuesta en casos de emergencia antes establecidos. La evacuación local se efectuará en las siguientes situaciones: • Principios de incendio. • Derrames pequeños de productos químicos. • Fugas pequeñas de productos químicos. En el caso de que el "Líder" asignado para el área que está siendo afectada no se encuentre, los trabajadores del área deben evaluar la situación y no subestimar los riesgos, sobre todo en casos de derrames o fugas pequeñas de productos químicos. Además de las emergencias antes mencionadas, pueden ocurrir otras que debido a sus características se deba evacuar al personal del sector afectado. PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN LOCAL • Antes de evacuar debe asegurarse de que los equipos están desactivados. • Evacue sólo por las vías de evacuación señalizadas. • Mantenga la calma y en lo posible intente calmar a sus compañeros. • No corra, no haga bromas. • Lleve con usted a las personas que encuentre a su paso. • Si hay personas lesionadas, intente auxiliarlos, si no puede pida ayuda. • Nunca regrese por objetos o valores olvidados. • Diríjase a las zonas de seguridad. • Solo ingrese al sector cuando así se lo indique el "Líder de Evacuación" designado. • Utilice los teléfonos y radios sólo para casos de emergencia hasta que se restablezca la normalidad. EVACUACIÓN GENERAL Evacuación que involucra a todo el personal, la que se deberá posiblemente a emergencias descontroladas, tales como incendios declarados o grandes

	fugas o derrames de productos químicos. En el caso de ser necesaria una evacuación general, se activará la alarma general, alarma que solo se activará cuando se trate de una de las emergencias antes descritas, previa autorización del "Líder de Evacuación" designado Una vez activada la alarma todo el personal deberá ubicarse en las zonas de seguridad asignadas a su área, siguiendo el siguiente procedimiento: • Antes de evacuar debe asegurarse de que los equipos están desactivados. • Evacue sólo por las vías de evacuación señalizadas. • Mantenga la calma y en lo posible intente calmar a sus compañeros. • No corra, no haga bromas. • Lleve con usted a las personas que encuentre a su paso. • En caso de sismos tenga precaución con equipos y materiales que se encuentren en altura. • Tenga precaución con los ventanales. • Si hay personas lesionadas intente auxiliarlos, si no puede pida ayuda. • Nunca regrese por objetos o valores olvidados. • Diríjase a las zonas de seguridad. • •Solo ingrese al sector cuando así se lo indique el "Líder de Evacuación". • Utilice los teléfonos y radios sólo para casos de emergencia hasta que se restablezca la normalidad. PLAN DE EVACUACIÓN EN CASO DE SISMO En casos de sismo se deberá mantener algún sistema de alarma general que alerte a todos los trabajadores que deben evacuar a la Zona de Seguridad más cercana. Cada turno en cada frente de trabajo debe tener un Líder de Evacuación. Para la evacuación considerar los siguientes puntos: • Evacue sólo por las vías de evacuación señalizadas, en caso de estar bloqueadas, busque alternativas más cercanas. • Mantenga la calma y en lo posible intente calmar a sus compañeros. • No corra, no haga bromas. • Lleve con usted a las personas que encuentre a su paso. • Tenga precaución con equipos y productos que se encuentren en altura. • Si hay personas lesionadas intente auxiliarlos, si no puede pida ayuda. • Nunca regrese por objetos o valores olvidados. • Diríjase a las zonas de seguridad. Después de la evacuación el o los encargados asignados revisarán al interior de las áreas, verificando que no exista riesgos. Si las condiciones son normales, se procederá a reestablecer el suministro eléctrico (si el corte es interno) y luego autorizará a sus compañeros el ingreso al área nuevamente. Nota: Si el sismo es de mayor magnitud (sobre 7° que traiga consigo corte de energía eléctrica externa) se deberá evacuar de acuerdo a lo señalado anteriormente y esperar en zona de seguridad. Los pasos a seguir serán coordinados con cada jefatura, si no hay Jefatura lo definirán los Líderes de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

evacuación que se encuentren en el momento. Nota: Tener presente que en la práctica deberá primar la integridad física de las personas

PROGRAMA DE SIMULACROS

Se deberán realizar simulacros de emergencia trimestralmente, de acuerdo a lo indicado en el Programa de Prevención de Riesgos (Control de Emergencias), del cual se generarán actas de revisión donde se indicarán los puntos positivos y las debilidades a reforzar de acuerdo a un plan de acción administrado por las jefaturas. Estas actividades podrán estar orientadas a la inocuidad de los productos, aspectos e impactos ambientales y seguridad y salud ocupacional.

CONTROL DE EMERGENCIAS

OBJETIVO Asegurar que las emergencias se controlen con el mínimo de riesgo para las personas (Tabla 7-3)

Tabla 7-3. Actividades de control de emergencias Parque Eólico Calbuco

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	RESPONSABLE	FECHA CUMPLIMIENTO	RECURSOS	INDICADOR CUMPLIMIENTO
Ejecutar Plan de emergencias de acuerdo a D.S 78	Jefe Prevencionista de Riesgos	Anual	Prevencionista de Riesgos- Asesoría Mutual de Seguridad	Actividad Realizada
Capacitación de Ejercicios y simulacro	Jefe Prevencionista de Riesgos y Jefaturas	Trimestral	Jefaturas y Capacitador	Actividad Realizada
Capacitación manejo de extintores portátiles a todo el personal de obra	Jefe Prevencionista de Riesgos	Trimestral	Prevencionista de Riesgos- Asesoría Mutual de Seguridad	Actividad Realizada
Inspección de los dispositivos de seguridad: Extintores, Gabinetes contra incendios, red húmeda, Detectores de humo, Pulsadores Alarma de Incendio Luminarias de emergencia (si existen)	Jefe Prevencionista de Riesgos	Trimestral	Prevencionista de Riesgos y personal interno y externo	Cumplimiento de las inspecciones en los plazos programados.

Fuente: Elaboración propia

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Se deberá realizar y mantener un programa de capacitaciones que considere el plan de emergencia y capacitar a todos los trabajadores de cómo proceder, de acuerdo a lo indicado en el Programa de Prevención de Riesgos.

Capacitación en Prevención de Riesgos. Objetivo: Entregar conocimientos de prevención de riesgos para crear cultura preventiva dentro de la obra (Tabla 7-4)

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 7-4. Capacitación en prevención de riesgos Parque Eólio Calbuco

ACTIVIDADES PROGRAMADAS	RESPONSABLE	FECHA CUMPLIMIENTO	RECURSOS	INDICADOR CUMPLIMIENTO
Elaboración Plan de Capacitación	Jefe Prevencionista de Riesgos Asesoría Mutual de Seguridad	Antes del Inicio de las Faenas	Jefe Prevencionista de Riesgos Asesoría Mutual de Seguridad	Actividad Realizada
Contenidos Charlas de Inducción Uso y Manejo extintores Procedimientos Plan de emergencia general Manejo manual de carga Radiación UV Solar Uso Grúas Manejo de Incidentes para jefaturas Responsabilidades	Jefe Prevencionista de Riesgos y Jefaturas	Según Plan de capacitación	Jefe Prevencionista de Riesgos Asesoría Mutual de Seguridad	Actividad realizad de acuerdo programa

Fuente: Elaboración propia

LISTADO DE SISTEMAS Y EQUIPOS CONTRA EMERGENCIAS

Se deberá contar con distintos equipos contra emergencia los cuales están considerados dentro del Programa de Prevención de Riesgos y revisados trimestralmente por el Experto en Prevención de Riesgos, en el cual se llevará una matriz de seguimiento con las observaciones y fechas de instalación o reposición.

Se contará con los siguientes dispositivos contra emergencias:

- Red Húmeda
- Gabinetes contra incendio
- Extintores portátiles
- Sistemas de detección de humo
- Sistemas de detección y extinción de incendio
- Gabinetes contención de derrames de aceite
- Luminarias de emergencia

PLANOS DE EMERGENCIA

Se deberá mantener planos de emergencia actualizados que contengan a lo menos los siguientes requisitos, los cuales serán administrados por el Experto en Prevención de Riesgos. Plano a escala de la instalación y su entorno, considerando un radio de 50 m. a la redonda desde los deslindes del sitio de la empresa, detallando al menos los siguientes:

- Sectores de faena
- Sectores de oficinas
- Bodegas y zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas, indicando para cada una de ellas las clases y divisiones de peligrosidad de las sustancias almacenadas, de acuerdo a la NCh.382Of2004 o la que la reemplace.
- Vías de evacuación, zonas de seguridad.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	• Sistemas de control de emergencias, • Sitios colindantes

Por su parte, el Plan de Contingencias está compuesto por una serie de medidas de prevención y minimización de las situaciones de riesgo ambiental identificadas dentro del "Parque Eólico Calbuco" según los requisitos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S N° 40/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, específicamente en su Artículo 103. Este Plan no exime al Contratista de su responsabilidad de respetar todas las leyes, decretos y otro tipo de normas jurídicas ambientales que le sean aplicables.

La principal finalidad del Plan de Prevención de Contingencias es entregar las directrices que ayuden a evitar o minimizar la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo o contingencias del Proyecto que puedan afectar al medio ambiente o población, garantizando a su vez, la continuidad operacional de sus procesos ante situaciones de emergencia.

Los objetivos específicos del Plan de Prevención de Contingencias son:

- Instruir al personal respecto de sus responsabilidades, funciones y atribuciones en la identificación, prevención y minimización de situaciones de riesgo o contingencias del Proyecto.
- Salvaguardar el medio ambiente, la población y la integridad física de los trabajadores del Proyecto.
- Proteger la actividad, propiedad, instalaciones y materiales del Proyecto.

Este Plan de Prevención de Contingencias se aplica a todas las actividades relacionadas con la construcción, operación y cierre del Proyecto "Parque Eólico Calbuco" y específicamente a todos los trabajadores directos y contratistas.

Descripción de actividades previas	Previo al inicio de la ejecución del Plan de Prevención de Contingencias, se realizarán las siguientes actividades para operativizar la respuesta frente a contingencias que pudieran ocurrir en el área de influencia del Proyecto: Definición de los primeros ejecutables del Plan como fechas de charlas de capacitación y reuniones, por parte de los responsables de este Plan, definidos anteriormente. Realización de una charla de capacitación al personal asociado al Proyecto, por parte de los responsables de la ejecución del Plan de Prevención de Contingencias, sobre las situaciones de riesgo o contingencias identificadas y las medidas de prevención y minimización consideradas.
Identificación de las contingencias del proyecto	Las situaciones de riesgo o contingencias ambientales del Proyecto "Parque Eólico Calbuco" son: - Funcionamiento alcantarillado particular - Almacenamiento residuos sólidos domiciliarios e industriales. - Almacenamiento residuos peligrosos: En Adenda, Anexo 8 se complementa y presenta Plan de Contingencia en caso de derrame de hidrocarburos. Además, en Adenda Complementaria, Anexo 2 se incluye el procedimiento sobre combustibles. - Manipulación de combustibles líquidos. - Sitios arqueológicos. - Manipulación de combustibles líquidos. - Sitios arqueológicos.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	- Incendios: En Adenda en Anexo 10 se presenta el Plan de Prevención, Presupresión y combate de incendios forestales según lo solicitado por la Autoridad. - Eventos naturales. - Sismos/Tsunamis. - Incendios Forestales. - Remoción en masa. - Inundaciones: En Adenda se señala que las inundaciones propiamente tales corresponden a una consecuencia derivada de procesos de recurrencia interanual, como son las crecidas de los cursos de agua, sumado a ello a condiciones de insuficiencia de los sistemas de evacuación. En el caso del predio, correspondería a la crecida del río Tambor. El río Tambor se localiza a más de 160 m de la turbina más cercana. Por otro lado, el proyecto se emplaza en suelo ñadi, un suelo con pobre drenaje, que genera un suelo colmatado, que provoca una saturación característica en época invernal. Es importante señalar que todas las obras del proyecto se localizan a más de 150 metros de distancia de cualquier curso de agua existente (río Tambor), por lo que se descarta cualquier tipo de afectación producto de la crecida del río. - Otros.
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE CONTINGENCIAS DEL PROYECTO	Las acciones o medidas de prevención o minimización a implementar para cada situación de riesgo o contingencia identificada para el Proyecto se definen y explican en esta sección del Plan de Prevención de Contingencias. Funcionamiento alcantarillado particular El Proyecto durante la fase de construcción utilizará baños químicos para el personal y generará aguas servidas en la instalación de faenas, las cuales serán conducidas a una fosa séptica sellada y enterrada, para su posterior retiro, tratamiento y disposición final autorizada. Durante la fase de cierre, se utilizará baños tal como en la fase de construcción. No habrá aguas servidas durante la fase de operación, ya que no se contará con personal permanente. Las medidas de prevención y minimización para esta situación de riesgo son: • Instruir al personal del proyecto y al contratista encargado, sobre el sistema de fosa séptica estanca de aguas servidas del Proyecto y sus eventuales situaciones de riesgo o contingencias, mediante actividades de capacitación como charlas y reuniones. • La localización y tipo de sistema se seleccionará considerando las características naturales del terreno de emplazamiento del Proyecto. Almacenamiento residuos sólidos domiciliarios e industriales El Proyecto durante la fase de construcción y cierre generará residuos sólidos de carácter domiciliario, asimilables a domiciliarios e industriales. Durante la operación, el proyecto generará solamente RESPEL. Durante el cierre, generará residuos sólidos de carácter domiciliario, asimilables a domiciliarios e industriales. Todos los residuos serán manejados bajo sistemas de gestión diseñados para el proyecto y serán acopiados temporalmente en espera de su disposición final en sitio autorizado. Las medidas de prevención y minimización para esta situación de riesgo son:

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	• Instruir al personal del proyecto y a los contratistas encargados, sobre generación de residuos del Proyecto, disposición final y sus eventuales situaciones de riesgo o contingencias, mediante actividades de capacitación como charlas y reuniones. • La localización y tipo de contenedores de residuos domésticos y sitios de acopio de residuos industriales se seleccionará considerando las características naturales del terreno de emplazamiento del Proyecto. Almacenamiento Residuos Peligrosos Durante la fase de construcción, operación y cierre el Proyecto, se generarán residuos sólidos industriales peligrosos (RESPEL). Todos los residuos serán manejados bajo sistemas de gestión diseñados para el Proyecto y serán acopiados temporalmente en espera de su disposición final en sitio autorizado. Las medidas de prevención y minimización para esta situación de riesgo son: • Instruir al personal del proyecto y a los contratistas encargados, sobre generación de RESPEL del Proyecto, disposición final y sus eventuales situaciones de riesgo o contingencias, mediante actividades de capacitación como charlas y reuniones. • La localización y tipo de contenedores de RESPEL y bodega de almacenamiento de RESPEL se seleccionará considerando los requisitos del D.S 148 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y las características naturales del terreno de emplazamiento del Proyecto. • Durante la fase de operación, se contratará a una empresa externa competente y autorizada, que se encargará de las mantenciones del parque. Ésta empresa será la responsable de la gestión, manejo y disposición final adecuada de los aceites residuales generados durante las labores de mantención, para lo cual deberá cumplir con la legislación vigente sobre la materia y coordinar las acciones respectivas con la autoridad competente, en este caso, Servicio de Salud. Lo anterior, sin perjuicio de la responsabilidad final del titular del Proyecto. Manipulación de Combustibles Líquidos El Proyecto utilizará combustibles diésel en sus etapas de construcción y cierre. El sistema de abastecimiento de Diésel estará a cargo de un distribuidor autorizado. El transporte terrestre de combustibles conlleva el riesgo asociado de accidentes (durante el transporte, recepción, almacenamiento y distribución) en los que puede producirse fugas o vertimiento de los productos transportados. Debido a la naturaleza de éstos, es importante minimizar los riesgos de derrames, lo cual constituye uno de los objetivos del presente documento. Las medidas de prevención para esta contingencia son: • Disponer de la información de emergencia del distribuidor. • Disponer de un equipo humano entrenado para estos incidentes, siempre disponible en la operación, listo para constituirse en la zona de emergencia y poder conducir las acciones en forma segura. • Disponer de maquinaria y equipo, en la medida de lo posible, para asistir en emergencias ocurridas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	• Se exigirá que los contratistas que proporcionen este insumo cumplan con las disposiciones del DS 160/2009 del Ministerio de Economía el cual estipula requisitos para seguridad y manipulación de combustibles • Disponer de la información de emergencia del distribuidor • Cada camión que preste servicio al Proyecto deberá portar extintores a base de Polvo Químico Seco, con su correspondiente sello de seguridad y etiqueta con fecha de revisión y vencimiento, y deberán estar en adecuada condición de uso, con su carga completa y ubicada de tal manera que puedan utilizarse en forma rápida y expedita. La revisión de su estado se efectuará a lo menos cada 15 días. Sitios Arqueológicos • Las medidas de prevención para esta contingencia son: • Capacitar a todo el personal relacionado con la planta acerca del Estudio Arqueológico del Proyecto. Esta actividad puede estar a cargo del mismo autor del estudio, del encargado de medio ambiente o por algún otro profesional idóneo que preste servicio al Titular. • Toda actividad de construcción, operación y cierre deberá realizarse dentro de los límites de la planta. • Cualquier nueva actividad o modificación del Proyecto, contará con el análisis y levantamiento de esta variable ambiental, según la normativa y procedimientos vigentes. Incendios: Las medidas de prevención general para esta contingencia son: • Inventario de peligros y estudios de riesgos de incendio. • Plan escrito de prevención de incendios. • Programa de entrenamiento. • Ejercicios periódicos contra incendio. • Obligaciones y responsabilidades establecidas ante una emergencia por incendio. Las medidas de prevención específica para esta contingencia son: • Se debe suministrar cantidades suficientes del tipo correcto de extintores y equipo auxiliar como mangueras, hidratantes y rociadores, a fin de lidiar con los diversos tipos de riesgos de incendio en la instalación. • El equipo de extinción debe ubicarse cerca de los puntos probables de incendio, pero no tan cerca que se dañen o no se les pueda usar durante un incendio. Los extintores a base de agua no deben ubicarse cerca del equipo eléctrico ni utilizarse en este tipo de equipo. Debe demarcarse el área donde será ubicado de acuerdo a normativa vigente. • Además, debe considerarse: • Ubicaciones marcadas de manera clara y uniforme. • Visible sobre posibles obstrucciones. • Acceso al equipo libre de obstrucción. • Cantidad, tipo y números indicados en un plano. • Calidad, confiabilidad e integridad del equipo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

	• El almacenamiento de líquidos inflamables en las áreas de construcción debe realizarse en recintos a prueba de fuego, con un pretil suficiente para contener cualquier derrame. En Anexo 7.1 se presenta el plan de prevención de incendios del Proyecto. Eventos Naturales Las medidas de prevención y acción de esta situación de riesgo son: • Realización de una charla de capacitación al personal asociado al Proyecto, por parte de los responsables de la ejecución del Plan de Prevención de Contingencias, sobre los riesgos naturales del área de influencia y sobre los procedimientos a seguir durante situaciones de emergencia por eventos naturales como, por ejemplo: o Protocolo de evacuación a la(a) zona(s) de seguridad del Proyecto. o Entrega de datos de contacto e información ante emergencia por eventos naturales. • Mantener las áreas de trabajo en condiciones de orden y limpieza, para una rápida evacuación. • Evitar ubicar materiales en altura sin medios de protección adecuado. • Demarcar las áreas de evacuación dirigidas a zona de seguridad. • Mantener planos de emergencias en las diferentes áreas de la instalación, en los cuales se identificará las vías de escape, zonas de seguridad y los equipos de extinción. • Mantener teléfonos de emergencia en una zona visible. • • Realizar simulacros de emergencia y evaluar la respuesta del personal.

En Adenda Ciudadana el titular señala que el "Plan de Contingencia y Emergencia del Parque Eólico", contempla los aspectos relacionados con la vulnerabilidad de las instalaciones, respecto de las probables emergencias que se pueden materializar (Incendio, sismo, derrames, explosiones, emergencias eléctricas, entre otros), y el alcance corresponde a todas las instalaciones del proyecto y el área de influencia de éste.

Respecto a posibles "deterioros" de los aerogeneradores, el proyecto se encontrará bajo una estricta y constante revisión, con la finalidad de mantener su funcionamiento siempre óptimo, es por esto que se consideran mantenimientos periódicos, para así reducir al máximo la posibilidad de desgaste o deterioro en los componentes de los aerogeneradores.

Además de las medidas mencionadas en el Capítulo n°7, es importante clarificar que la posibilidad de caídas de los aerogeneradores es mínima, considerando que las obras de construcción se realizarán bajo las normas y estándares de construcción nacional, de igual manera, es importante destacar que las viviendas se encuentran fuera del alcance del perímetro de los aerogeneradores (siendo la altura máxima de la turbina 160 m y la distancia mínima de separación entre una turbina y las casas cercanas de 300 m).

(4) En Adenda Ciudadana el titular responde a la pregunta indicando que el proyecto espera entregar aportes que promuevan el beneficio mutuo de la operación del proyecto. Al respecto, se realizarán aportes a los vecinos del área de influencia, El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún.

Junto a lo anterior, el proyecto durante la construcción y operación privilegiará la contratación de mano de obra local. Para ello se establecerá un convenio con la OMIL (Oficina Municipal de Información Laboral) local y con las juntas de vecinos del área de influencia, de forma de recibir

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

los Curriculum Vitae de las personas interesadas en postular a los cargos ofrecidos por el proyecto. El titular establece como mínimo 10 trabajadores locales vinculados con la construcción del proyecto y 2 personas vinculadas con la operación del proyecto.

De la misma forma, el titular ha establecido conversaciones con CORFO para postular al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP) lo que eventualmente permitirá desarrollar capacidades para la dotación de servicios en la comuna, y preferentemente, en las localidades del área de influencia del Proyecto para ofrecer servicios durante el año de construcción del proyecto.

Adicionalmente en Adenda Complementaria, el titular aclara que, la contratación de mano de obra y la postulación al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP), sólo será llevada a cabo en el evento que el presente proyecto cuente con RCA, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto y cuando efectivamente se requiera de los servicios.

Habiendo establecido lo anterior, indica que el programa se implementará de acuerdo las disposiciones reglamentarias de CORFO: RE2266, Reglamento Programa de Desarrollo de Proveedores.

Este programa tiene como objetivo desarrollar capacidades para la dotación de servicios locales durante la fase de construcción del proyecto, que tienen relación con insumos de construcción, servicios de limpieza, servicios de construcción menor, servicios alimentarios y de alojamiento.

Este programa subsidia hasta el 50% del costo de todas las actividades necesarias para el Diagnóstico de las empresas participantes y el diseño de un plan de trabajo, con un tope de $10.000.000; y hasta el 50% con tope de $60.000.000 para la Etapa Desarrollo, que contempla la realización de un conjunto de actividades necesarias para la implementación del plan de trabajo establecido en la Etapa de Diagnóstico el que debe ser conducente a:

- Desarrollar y fortalecer en las empresas Proveedoras capacidades de gestión y nuevas habilidades y competencias técnicas y tecnológicas.
- Resolver brechas de las empresas Proveedoras y de la cadena productiva y apoyar el diseño e implementación de un modelo de gestión de la relación Proveedores - Demandante, de acuerdo a sus características productivas, bienes/servicios e industria.
- Promover en las empresas participantes el valor estratégico del trabajo colaborativo, como herramienta para el mejoramiento de su oferta de valor y acceso a nuevos mercados, fomentando la implementación de relaciones estratégicas y un modelo de trabajo Proveedor – Demandante.

En el evento de no ser aprobado este programa por CORFO, el proyecto se compromete a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco.

Respecto de la mano de obra, en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, el Titular desestima el compromiso tal como se presenta, condicionado a la aprobación de un tercero. No obstante, mantiene el compromiso voluntario señalado en el último párrafo de la misma pregunta de la Adenda Complementaria N°2, en donde el proyecto se compromete a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios no especializados a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco, tal como lo realiza actualmente. En cuanto al número de personas contratadas el titular espera contratar para construcción, al menos, 5 personas del AI.

En Adenda Complementaria, Anexo 6, El titular presenta un nuevo Plan de medidas de compensación para el “Parque Eólico Calbuco” denominado: “Plan de desarrollo, resguardo y

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

puesta en valor del patrimonio paisajístico, cultural y natural de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor".

Este Plan consiste en la implementación de 23 proyectos que han sido estructurados en tres Programas relacionados con el desarrollo, puesta en valor y resguardo del Patrimonio Cultural Mapuche-Huilliche, Paisajístico Natural y Paisajístico Cultural. El plan de desarrollo, se localizará en la comuna de Calbuco, específicamente en las localidades del área de influencia del proyecto: Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor, tal como puede observarse en la Figura 7.

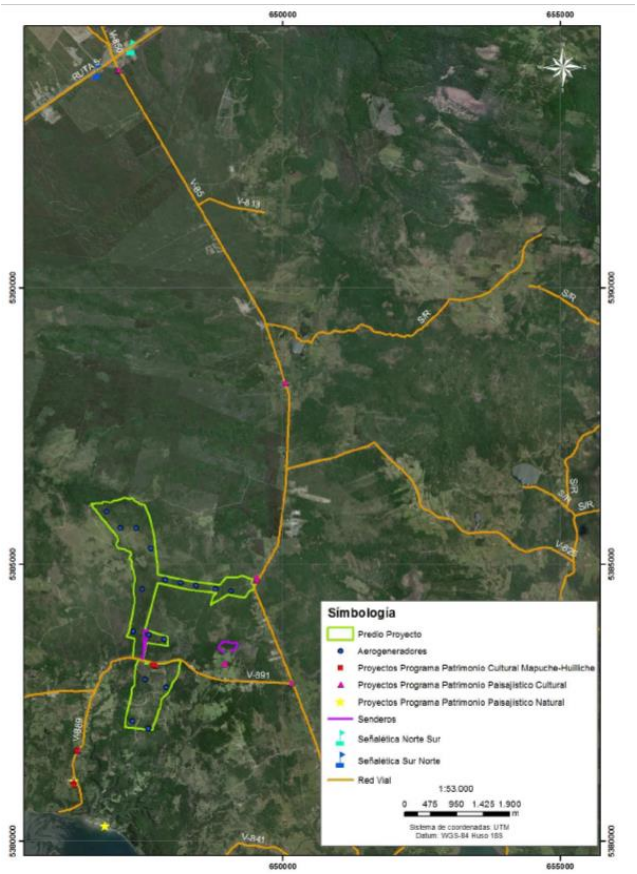


Figura 7. Cartografía General de localización de los proyectos de los Programas del Plan
Fuente: Elaboración propia

Con las siguientes obras:
Para Cruce Cárdenas: (11)
1. Reacondicionamiento de la sede del Club de Huasos de Cruce Cárdenas.
2. Mejora de la cancha de carreras a la chilena.
3. Construcción de refugios de paraderos de la locomoción colectiva, con informativos y señalética ligada a Plan y sus atractivos locales.
4. Cesión de un terreno, por parte de Energías Calbuco S.A. para la construcción de la sede-Ruka.
5. Construcción de una sede-Ruka para la Junta de Vecinos de Cruce Cárdenas interior.
6. Construcción de una multicancha en el sector de la sede-Ruka.
7. Construcción de infraestructura para instalación de la Feria Costumbrista.
8. Construcción de zona juegos para niños.
9. Construcción de quincho y sector de hoguera para curanto, con todo el equipamiento asociado: baños, lavaderos, etc.
10. Construcción de mirador de flora y fauna local, con paneles informativos y sendero asociado hacia bosque nativo y cementerio de alerces.
11. Construcción de invernadero para yerbas medicinales.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Para El Tambor: (4)
12. Reacondicionamiento de la sede del Club Deportivo Milán, que representa el principal espacio de reunión para la comunidad de El Tambor, no sólo para los que practican fútbol, sino también para reuniones de carácter social.
13. Reacondicionamiento de los camarines de la sede del Club Deportivo.
14. Reacondicionamiento de la cancha de fútbol del Club Deportivo Milán, lo que implica: construir graderías y plantar árboles nativos en sus alrededores.
15. Construcción de refugios de paraderos de la locomoción colectiva, con informativos y señalética ligada a Plan y sus atractivos locales.

Para Huayún: (8)
Se consideraron las sugerencias nacidas desde las primeras reuniones con la población del lugar, realizadas en febrero y agosto de 2015, reuniones con organismos públicos que trabajan con la comunidad y las reuniones sostenidas con el director de la Escuela Rural de Huayún en enero y marzo de 2017.
De este modo, se fijaron las siguientes acciones y obras para Huayún:
16. Construcción de refugio de paradero de la locomoción colectiva afuera de la Escuela Rural Huayún, el cual contará con señalética informativa del paisaje observado, del parque eólico y de los atractivos naturales locales.
17. Reacondicionamiento de la Ruka Kimun, ubicada dentro de la Escuela Rural Huayún, mejoramiento de piso, estuco de paredes y reacondicionamiento de techumbre de acuerdo a arquitectura tradicional mapuche.
18. Reacondicionamiento de la sede social de la Junta de Vecinos de Huayún, mejoras estructurales y eliminación de tendido eléctrico sobre la sede.
19. Construcción del Mirador marisma (estuario) de Huayún.
20. Construcción de sala de cosecha equipada para productos apícolas.
21. Construcción de invernadero para yerbas medicinales en escuela de Huayún.
22. Edición libro educacional intercultural escuela Huayún.
23. Programa que pone en valor del Mapudungun (señaléticas de los proyectos propuestos en lengua mapuche).

Además, el titular incorpora en Adenda Complementaria un compromiso voluntario que consiste en aportes permanentes a las poblaciones organizadas de los 3 sectores de Huayún, Cruce Cárdenas y el Tambor, con el fin de aportar en la implementación y puesta en marcha de los proyectos contenidos en el plan de desarrollo, resguardo y puesta en valor del patrimonio paisajístico cultural y natural. Y adicionalmente en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental**,** establece un **c**ompromiso de relacionamiento comunitario voluntario continuo durante etapa de construcción y operación del Proyecto para los tres sectores, favoreciendo la vinculación de la población protegida del AI con el Proyecto acompañándolos durante la construcción y operación del Proyecto, procurando que no se pierdan sus elementos identitarios culturales, evitando incomodidades y estimulando beneficios para la población durante la construcción y/u operación del Proyecto.
Dicho Compromiso, ha sido integrado a partir del proceso de elaboración de la Tercera Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental con el fin de complementar las medidas propuestas en Adenda Complementaria y reforzar la pertinencia cultural de estas en relación con el paisaje cultural ancestral y el sentimiento de arraigo, evitando cualquier otro tipo de incomodidades u afectaciones de la población protegida producto de la construcción del Proyecto, promoviendo una interacción colaborativa entre el Titular y sus vecinos.

24. Observante: Sr. Oscar González Almonacid

Observación:

(1) *Iniciativa no indica que porcentaje de mano de obra corresponde a personas o empresa de la comuna de Calbuco, se solicita indicar ese dato.*

(2) *Indicar si el proyecto contempla almacenamiento de materiales peligrosos para la instalación y operación de los aerogeneradores, como hidrocarburos o elementos detergentes. Si efecto el proyecto contempla este tipo de almacenamiento indicar plan de almacenaje y operación en caso de emergencias.*

(3) *Indicar si el proyecto contempla mitigación social y cultural por medio de programas y subsidios, mencionar montos involucrados y tiempo de ejecución. Indicar si el proyecto contempla algún programa de fomento productivo para las organizaciones de productores y personas naturales que viven en la zona de influencia del proyecto.*

(4) *Indicar si el proyecto ocupa agua potable para la faena y el funcionamiento, y si este recurso lo obtendrá de la red de agua rural o instalarán sus propias captaciones.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) Respecto a su primera pregunta se puede indicar que el EIA considera mano de obra por fase del proyecto, indicando que para la fase de construcción se requerirá una mano de obra máxima de 40 personas, y para la fase de operación, se necesitará contar con una mano de obra máxima de 5 personas. En Adenda Ciudadana el titular responde a la consulta, indicando que el proyecto durante la construcción y operación, privilegiará la contratación de mano de obra local. Para ello indica que se establecerá un convenio con la OMIL local (Oficina Municipal de Información Laboral), y con las Juntas de Vecinos del área de influencia, de forma de recibir los Curriculum Vitae de las personas interesadas en postular a los cargos ofrecidos por el proyecto.

El titular establece como mínimo 10 trabajadores locales vinculados con la construcción del proyecto; y 2 personas vinculadas con la operación del proyecto. De la misma forma, el titular ha establecido conversaciones con CORFO para postular al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP), lo que eventualmente permitirá desarrollar capacidades para la dotación de servicios en la comuna, y preferentemente, en las localidades del área de influencia del Proyecto para ofrecer servicios durante el año de construcción del proyecto.

Adicionalmente, en Adenda Complementaria, el titular aclara que esta medida sólo será llevada a cabo en el evento que el presente proyecto cuente con RCA, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto y cuando efectivamente se requiera de los servicios. Habiendo establecido lo anterior, indica que el programa se implementará de acuerdo las disposiciones reglamentarias de CORFO: RE 2266, Reglamento Programa de Desarrollo de Proveedores.

El programa antes señalado, tiene como objetivo desarrollar capacidades para la dotación de servicios locales durante la fase de construcción del proyecto, relacionadas con insumos de construcción, servicios de limpieza, servicios de construcción menor, servicios alimentarios y de alojamiento. Dicho programa subsidia hasta el 50% del costo de todas las actividades necesarias para el Diagnóstico de las empresas participantes, y el diseño de un plan de trabajo con un tope de $10.000.000; y subsidia hasta el 50% con tope de $60.000.000, para la Etapa Desarrollo. Esta Etapa, contempla la realización de un conjunto de actividades necesarias para la implementación del Plan de Trabajo establecido en la Etapa de Diagnóstico, el que debe permitir:

- Desarrollar y fortalecer en las empresas Proveedoras capacidades de gestión y nuevas habilidades y competencias técnicas y tecnológicas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Resolver brechas de las empresas Proveedoras y de la cadena productiva, y apoyar el diseño e implementación de un modelo de gestión de la relación Proveedores - Demandante, de acuerdo a sus características productivas, bienes/servicios e industria.
- Promover en las empresas participantes, el valor estratégico del trabajo colaborativo, como herramienta para el mejoramiento de su oferta de valor y acceso a nuevos mercados, fomentando la implementación de relaciones estratégicas, y de un modelo de trabajo Proveedor – Demandante.

No obstante, lo indicado anteriormente, y en el evento de no ser aprobado el programa por CORFO, el titular del proyecto se compromete a priorizar, la contratación de estos servicios a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco.

Por su parte, en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, el Titular desestima el compromiso tal como se presentó en Adenda Complementaria, condicionado a la aprobación de un tercero (Corfo). No obstante, mantiene el compromiso voluntario señalado en el último párrafo de la misma pregunta de la Adenda Complementaria N°2, en donde el proyecto se compromete a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios no especializados a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco, tal como lo realiza actualmente. En cuanto al número de personas contratadas el titular espera contratar para construcción, al menos, 5 personas del área de influencia.

(2) En el EIA, Capítulo 7, punto 7.2.6, Medidas de prevención y minimización de contingencias del proyecto, respecto a Residuos peligrosos se indica que el Proyecto durante la fase de construcción y cierre generará residuos sólidos de carácter domiciliario, asimilables a domiciliarios e industriales. Durante la operación, el proyecto generará solamente RESPEL. Durante el cierre, generará residuos sólidos de carácter domiciliario, asimilables a domiciliarios e industriales. Todos los residuos serán manejados bajo sistemas de gestión diseñados para el proyecto y serán acopiados temporalmente en espera de su disposición final en sitio autorizado.

Las medidas de prevención y minimización para esta situación de riesgo son:
- Instruir al personal del proyecto y a los contratistas encargados, sobre generación de residuos del Proyecto, disposición final y sus eventuales situaciones de riesgo o contingencias, mediante actividades de capacitación como charlas y reuniones.
- La localización y tipo de contenedores de residuos domésticos y sitios de acopio de residuos industriales se seleccionará considerando las características naturales del terreno de emplazamiento del Proyecto.

Almacenamiento Residuos Peligrosos: Durante la fase de construcción, operación y cierre el Proyecto, se generarán residuos sólidos industriales peligrosos (RESPEL). Todos los residuos serán manejados bajo sistemas de gestión diseñados para el Proyecto y serán acopiados temporalmente en espera de su disposición final en sitio autorizado.

Las medidas de prevención y minimización para esta situación de riesgo son:
- Instruir al personal del proyecto y a los contratistas encargados, sobre generación de RESPEL del Proyecto, disposición final y sus eventuales situaciones de riesgo o contingencias, mediante actividades de capacitación como charlas y reuniones.
- La localización y tipo de contenedores de RESPEL y bodega de almacenamiento de RESPEL se seleccionará considerando los requisitos del D.S 148 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, y las características naturales del terreno de emplazamiento del Proyecto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Durante la fase de operación, se contratará a una empresa externa competente y autorizada, que se encargará de las mantenciones del parque. Ésta empresa será la responsable de la gestión, manejo y disposición final adecuada de los aceites residuales generados durante las labores de mantención, para lo cual deberá cumplir con la legislación vigente sobre la materia y coordinar las acciones respectivas con la autoridad competente, en este caso, Servicio de Salud. Lo anterior, sin perjuicio de la responsabilidad final del titular del Proyecto.

Manipulación de Combustibles Líquidos:
El Proyecto utilizará combustibles diésel en sus etapas de construcción y cierre.
El sistema de abastecimiento de Diésel estará a cargo de un distribuidor autorizado.
El transporte terrestre de combustibles conlleva el riesgo asociado de accidentes (durante el transporte, recepción, almacenamiento y distribución) en los que puede producirse fugas o vertimiento de los productos transportados.
Debido a la naturaleza de éstos, es importante minimizar los riesgos de derrames, lo cual constituye uno de los objetivos del presente documento. Las medidas de prevención para esta contingencia son:

- Disponer de la información de emergencia del distribuidor.
- Disponer de un equipo humano entrenado para estos incidentes, siempre disponible en la operación, listo para constituirse en la zona de emergencia y poder conducir las acciones en forma segura.
- Disponer de maquinaria y equipo, en la medida de lo posible, para asistir en emergencias ocurridas.
- Se exigirá que los contratistas que proporcionen este insumo cumplan con las disposiciones del DS 160/2009 del Ministerio de Economía el cual estipula requisitos para seguridad y manipulación de combustibles
- Disponer de la información de emergencia del distribuidor
- Cada camión que preste servicio al Proyecto deberá portar extintores a base de Polvo Químico Seco, con su correspondiente sello de seguridad y etiqueta con fecha de revisión y vencimiento, y deberán estar en adecuada condición de uso, con su carga completa y ubicada de tal manera que puedan utilizarse en forma rápida y expedita. La revisión de su estado se efectuará a lo menos cada 15 días.

En el EIA el titular presenta el plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable del proyecto “Parque Eólico Calbuco” que incluye:

NORMA	D. S. Nº148 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Fecha de Publicación: 16 de junio de 2004. Ministerio de Salud
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Aplicable a las fases de construcción, operación y cierre
Fiscalización	SEREMI de Salud Región de Los Lagos
Artículo o materia	Artículo 4: Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 of.93.- Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación. Artículo 6: Durante el manejo de los residuos peligrosos se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción, entre ellas su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos. Además, durante las diferentes etapas del manejo de tales residuos, se deberán tomar todas las medidas necesarias para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.

	Artículo 7: En cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos, queda expresamente prohibida la mezcla de éstos con residuos que no tengan ese carácter o con otras sustancias o materiales, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración. Si por cualquier circunstancia ello llegare a ocurrir, la mezcla completa deberá manejarse como residuo peligroso, de acuerdo a lo que establece el presente reglamento. Artículo 8: Los contenedores de residuos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos: a) tener un espesor adecuado y estar construidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones, b) estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga y el traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no serán derramados, c) estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad de contención, d) estar rotulados indicando, en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. Los contenedores sólo podrán ser movidos manualmente si su peso total incluido el contenido, no excede de 30 kilogramos. Si dicho peso fuere superior, se deberán mover con equipamiento mecánico. Sólo se podrán reutilizar contenedores cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados. Artículo 18: Los residuos incluidos en los siguientes listados de categorías se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que no presentan ninguna característica de peligrosidad. El generador podrá proponer a la Autoridad Sanitaria los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la Autoridad Sanitaria podrá exigir análisis adicionales a los propuestos conforme a lo señalado en los artículos 12 al 17. Artículo 25: Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria. El Generador deberá presentar dicho Plan ante la respectiva Autoridad Sanitaria. Las instalaciones, establecimientos o actividades que se encuentren en esta situación serán identificadas por dicha Autoridad mediante un número identificatorio. El Plan deberá ser diseñado por un profesional e incluirá todos los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el manejo interno y la eliminación de los residuos se realicen con el menor riesgo posible. Toda modificación del Plan deberá ser previamente presentada ante la Autoridad Sanitaria.
Relación con el proyecto	En la fase de construcción, se generarán aceites, lubricantes, grasas, huaipes, materiales absorbentes y otros residuos menores calificados como peligrosos. Durante la fase de operación, se generarán residuos tipo RESPEL producto del recambio de aceites mecánicos de los aerogeneradores, cuya gestión y manejo estará a cargo de la empresa responsable de las mantenciones, la cual deberá estar debidamente autorizada para estos efectos, realizando su disposición final adecuada fuera de las instalaciones del Proyecto. Durante la fase de abandono se producirán residuos similares a la fase de construcción.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Forma de cumplimiento	Los Residuos Peligrosos serán almacenados en contenedores de 200 L de capacidad, herméticos y debidamente rotulados de acuerdo a lo establecido en la NCh 2190 of. 93 "Sustancias Peligrosas-Marcas para Información de Riesgos"; los residuos peligrosos serán enviados y almacenados en la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos cuyas características se presentan en mayor detalle en los acápites correspondientes al PAS N° 142. Los residuos peligrosos serán ubicados en la bodega considerando la incompatibilidad de éstos. Además, la bodega estará emplazada en una zona alejada de fuentes de calor y lejos de cursos de agua. La mayoría de los RESPEL generados por el Proyecto corresponden a residuos que se encuentran en la lista I y II del artículo 18 del D.S. N°148/03, por lo tanto, su manejo cumplirá con las disposiciones del presente decreto. Durante la fase de operación, la gestión y manejo de los RESPEL estará a cargo de la empresa responsable de las mantenciones, la cual deberá estar debidamente autorizada para estos efectos, realizando su disposición final adecuada fuera de las instalaciones del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aprobación/ Obtención del PAS del artículo 142. Obtención de Autorización Sanitaria de funcionamiento de las zonas de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos. Se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas de residuos sólidos peligrosos, durante todas las fases del Proyecto. Se mantendrá un registro de las facturas y/o guías de despacho de los residuos sólidos expedidos por el parque eólico, durante todas las fases del Proyecto. Copias de SIDREP en caso que aplique.

En Adenda Ciudadana, el Titular señala: que en el Capítulo n° 7 del EIA se describe el Plan de Contingencia y Emergencia del Parque Eólico, este plan contempla los aspectos relacionados con la vulnerabilidad de las instalaciones, respecto de las probables emergencias que se pueden materializar (Incendio, sismo, derrames, explosiones, emergencias eléctricas, entre otros), y el alcance corresponde a todas las instalaciones del proyecto y el área de influencia de éste. Respecto a posibles "deterioros" de los aerogeneradores, el proyecto se encontrará bajo una estricta y constante revisión, con la finalidad de mantener su funcionamiento siempre óptimo, es por esto que se consideran mantenimientos periódicos, para así reducir al máximo la posibilidad de desgaste o deterioro en los componentes de los aerogeneradores. Además de las medidas mencionadas en el Capítulo n°7, es importante clarificar que la posibilidad de caídas de los aerogeneradores es mínima, considerando que las obras de construcción se realizarán bajo las normas y estándares de construcción nacional, de igual manera, es importante destacar que las viviendas se encuentran fuera del alcance del perímetro de los aerogeneradores (siendo la altura máxima de la turbina 160 m y la distancia mínima de separación entre una turbina y las casas cercanas de 300 m).

(3) En Adenda Ciudadana el titular responde a la pregunta indicando que el proyecto espera entregar aportes que promuevan el beneficio mutuo de la operación del proyecto. Al respecto, se realizarán aportes a los vecinos del área de influencia, El Tambor, Cruce Cárdenas y Huayún.

Junto a lo anterior, el proyecto durante la construcción y operación privilegiará la contratación de mano de obra local. Para ello se establecerá un convenio con la OMIL (Oficina Municipal de Información Laboral) local y con las juntas de vecinos del área de influencia, de forma de recibir los Curriculum Vitae de las personas interesadas en postular a los cargos ofrecidos por el proyecto. El titular establece como mínimo 10 trabajadores locales vinculados con la construcción del proyecto y 2 personas vinculadas con la operación del proyecto.

De la misma forma, el titular ha establecido conversaciones con CORFO para postular al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP) lo que eventualmente permitirá desarrollar

capacidades para la dotación de servicios en la comuna, y preferentemente, en las localidades del área de influencia del Proyecto para ofrecer servicios durante el año de construcción del proyecto.

Adicionalmente en Adenda Complementaria, el titular aclara que, la contratación de mano de obra y la postulación al Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP), sólo será llevada a cabo en el evento que el presente proyecto cuente con RCA, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto y cuando efectivamente se requiera de los servicios.

Habiendo establecido lo anterior, indica que el programa se implementará de acuerdo las disposiciones reglamentarias de CORFO: RE2266, Reglamento Programa de Desarrollo de Proveedores.

Este programa tiene como objetivo desarrollar capacidades para la dotación de servicios locales durante la fase de construcción del proyecto, que tienen relación con insumos de construcción, servicios de limpieza, servicios de construcción menor, servicios alimentarios y de alojamiento.

Este programa subsidia hasta el 50% del costo de todas las actividades necesarias para el Diagnóstico de las empresas participantes y el diseño de un plan de trabajo, con un tope de $10.000.000; y hasta el 50% con tope de $60.000.000 para la Etapa Desarrollo, que contempla la realización de un conjunto de actividades necesarias para la implementación del plan de trabajo establecido en la Etapa de Diagnóstico el que debe ser conducente a:

- Desarrollar y fortalecer en las empresas Proveedoras capacidades de gestión y nuevas habilidades y competencias técnicas y tecnológicas.
- Resolver brechas de las empresas Proveedoras y de la cadena productiva y apoyar el diseño e implementación de un modelo de gestión de la relación Proveedores - Demandante, de acuerdo a sus características productivas, bienes/servicios e industria.
- Promover en las empresas participantes el valor estratégico del trabajo colaborativo, como herramienta para el mejoramiento de su oferta de valor y acceso a nuevos mercados, fomentando la implementación de relaciones estratégicas y un modelo de trabajo Proveedor – Demandante.

En el evento de no ser aprobado este programa por CORFO, el proyecto se compromete a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco.

Respecto de la mano de obra, en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, el Titular desestima el compromiso tal como se presenta, condicionado a la aprobación de un tercero. No obstante, mantiene el compromiso voluntario señalado en el último párrafo de la misma pregunta de la Adenda Complementaria N°2, en donde el proyecto se compromete a priorizar, en primer lugar, la contratación de estos servicios no especializados a personas naturales y/o jurídicas del área de influencia y, en segundo lugar, a personas naturales y/o jurídicas de la comuna de Calbuco, tal como lo realiza actualmente. En cuanto al número de personas contratadas el titular espera contratar para construcción, al menos, 5 personas del AI.

Lo anterior corresponde a compromisos propuestos por el Titular, sin embargo en EIA y Adendas reconoce impacto significativo negativo en población protegida de los sectores de Huayún, el Tambor y Cruce Cárdenas, debido a la proximidad del proyecto, en virtud de ello establece un Plan de medidas de compensación denominado: “Plan de desarrollo, resguardo y puesta en valor del patrimonio paisajístico, cultural y natural de Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor”.

Este Plan consiste en la implementación de 23 proyectos que han sido estructurados en tres Programas relacionados con el desarrollo, puesta en valor y resguardo del Patrimonio Cultural Mapuche-Huilliche, Paisajístico Natural y Paisajístico Cultural. El plan de desarrollo, se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

localizará en la comuna de Calbuco, específicamente en las localidades del área de influencia del proyecto: Huayún, Cruce Cárdenas y El Tambor, tal como puede observarse en la Figura 7.

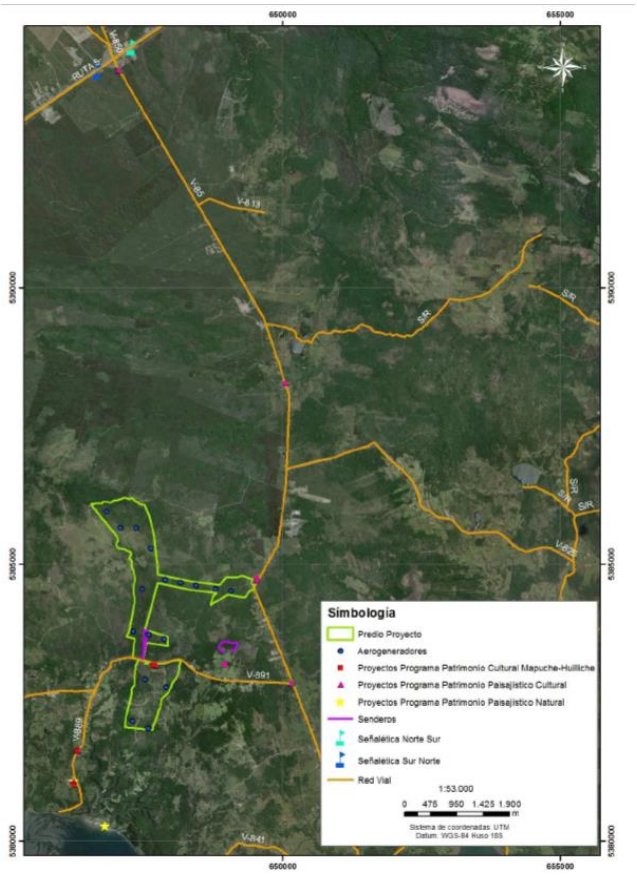


Figura 7. Cartografía General de localización de los proyectos de los Programas del Plan
Fuente: Elaboración propia

Con las siguientes obras:

Para Cruce Cárdenas: (11)
1. Reacondicionamiento de la sede del Club de Huasos de Cruce Cárdenas.
2. Mejora de la cancha de carreras a la chilena.
3. Construcción de refugios de paraderos de la locomoción colectiva, con informativos y señalética ligada a Plan y sus atractivos locales.
4. Cesión de un terreno, por parte de Energías Calbuco S.A. para la construcción de la sede-Ruka.
5. Construcción de una sede-Ruka para la Junta de Vecinos de Cruce Cárdenas interior.
6. Construcción de una multicancha en el sector de la sede-Ruka.
7. Construcción de infraestructura para instalación de la Feria Costumbrista.
8. Construcción de zona juegos para niños.
9. Construcción de quincho y sector de hoguera para curanto, con todo el equipamiento asociado: baños, lavaderos, etc.
10. Construcción de mirador de flora y fauna local, con paneles informativos y sendero asociado hacia bosque nativo y cementerio de alerces.
11. Construcción de invernadero para yerbas medicinales.

Para El Tambor: (4)
12. Reacondicionamiento de la sede del Club Deportivo Milán, que representa el principal espacio de reunión para la comunidad de El Tambor, no sólo para los que practican fútbol, sino también para reuniones de carácter social.
13. Reacondicionamiento de los camarines de la sede del Club Deportivo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

14. Reacondicionamiento de la cancha de fútbol del Club Deportivo Milán, lo que implica: construir graderías y plantar árboles nativos en sus alrededores.
15. Construcción de refugios de paraderos de la locomoción colectiva, con informativos y señalética ligada a Plan y sus atractivos locales.

Para Huayún: (8)
Se consideraron las sugerencias nacidas desde las primeras reuniones con la población del lugar, realizadas en febrero y agosto de 2015, reuniones con organismos públicos que trabajan con la comunidad y las reuniones sostenidas con el director de la Escuela Rural de Huayún en enero y marzo de 2017.
De este modo, se fijaron las siguientes acciones y obras para Huayún:
16. Construcción de refugio de paradero de la locomoción colectiva afuera de la Escuela Rural Huayún, el cual contará con señalética informativa del paisaje observado, del parque eólico y de los atractivos naturales locales.
17. Reacondicionamiento de la Ruka Kimun, ubicada dentro de la Escuela Rural Huayún, mejoramiento de piso, estuco de paredes y reacondicionamiento de techumbre de acuerdo a arquitectura tradicional mapuche.
18. Reacondicionamiento de la sede social de la Junta de Vecinos de Huayún, mejoras estructurales y eliminación de tendido eléctrico sobre la sede.
19. Construcción del Mirador marisma (estuario) de Huayún.
20. Construcción de sala de cosecha equipada para productos apícolas.
21. Construcción de invernadero para yerbas medicinales en escuela de Huayún.
22. Edición libro educacional intercultural escuela Huayún.
23. Programa que pone en valor del Mapudungun (señaléticas de los proyectos propuestos en lengua mapuche).

Además, el titular incorpora en Adenda Complementaria un compromiso voluntario que consiste en aportes permanentes a las poblaciones organizadas de los 3 sectores de Huayún, Cruce Cárdenas y el Tambor, con el fin de aportar en la implementación y puesta en marcha de los proyectos contenidos en el plan de desarrollo, resguardo y puesta en valor del patrimonio paisajístico cultural y natural. Y adicionalmente en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental**,** establece un **c**ompromiso de relacionamiento comunitario voluntario continuo durante etapa de construcción y operación del Proyecto para los tres sectores, favoreciendo la vinculación de la población protegida del AI con el Proyecto acompañándolos durante la construcción y operación del Proyecto, procurando que no se pierdan sus elementos identitarios culturales, evitando incomodidades y estimulando beneficios para la población durante la construcción y/u operación del Proyecto.
Dicho Compromiso, ha sido integrado a partir del proceso de elaboración de la Tercera Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental con el fin de complementar las medidas propuestas en Adenda Complementaria y reforzar la pertinencia cultural de estas en relación con el paisaje cultural ancestral y el sentimiento de arraigo, evitando cualquier otro tipo de incomodidades u afectaciones de la población protegida producto de la construcción del Proyecto, promoviendo una interacción colaborativa entre el Titular y sus vecinos.

(4) En el EIA, Capitulo 1, 1.11.5.3, respecto al agua potable, uso doméstico e industrial, se indica que el agua para beber será suministrada mediante botellas selladas y dispensadores de agua purificada que serán adquiridos a una empresa autorizada. Para los servicios higiénicos utilizados por los trabajadores en la instalación de faena principal, se dispondrá de un estanque de almacenamiento de agua potable con su respectivo sistema de cloración. Esta agua será adquirida a una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos y será suministrada mediante camiones aljibes. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función del número de trabajadores en la construcción de las obras, con un máximo de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

4 m3 /día, considerando 100 litros por persona, por día, según lo establece el D.S. N° 594/99 MINSAL.

El agua industrial será obtenida de proveedores autorizados y transportada al área del Proyecto por medio de camiones aljibe. Se estima que el requerimiento de agua para uso industrial alcanzará un valor promedio de 8,5 m3 /día durante 12 meses. Se exigirá mediante cláusulas contractuales que la empresa que suministre el agua cuente con los permisos y derechos de extracción vigentes por parte de la autoridad competente. El titular mantendrá en la instalación de faena la documentación que acredite la compra de agua a un proveedor autorizado y el lugar de procedencia de la fuente de agua.

En Adenda Ciudadana el titular aclara que no se hará uso de la red de agua potable rural existente en ninguna de las etapas del proyecto. Indicando que tal como lo expresa el informe del Estudio de Impacto Ambiental, en la etapa de construcción del parque, el agua para beber será suministrada mediante botellas selladas y dispensadores de agua purificada que serán adquiridos a una empresa autorizada. Para los servicios higiénicos utilizados por los trabajadores en la instalación de faena principal, se dispondrá de un estanque de almacenamiento de agua potable con su respectivo sistema de cloración. Esta agua será adquirida a una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos y será suministrada mediante camiones aljibes.

Por su parte, en la etapa de operación, el agua para uso sanitario será provista por una empresa contratista de la Región de Los Lagos, a la cual se le exigirá el certificado de procedencia y calidad del agua potable, además de la respectiva autorización sanitaria. Esta dotación se realizará a través de un camión aljibe. El agua destinada para la bebida de los trabajadores será suministrada a través de dispensadores de agua purificada, los que serán provistos por una empresa contratista autorizada por la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos, a la cual se le solicitará la autorización y su procedencia.

25. Observante: Comunidad Indígena Huayún Mapu

Observación:

(1) *Abejas: La Comunidad Indígena cuenta con un proyecto de apicultura y la inquietud es que las abejas para buscar su néctar deben volar a una distancia aproximada de 4 kms desde su punto de acopio. En este caso puntual, la distancia existente entre los aerogeneradores y el acopio de abejas no es mayor a 1 km, por lo cual esta actividad productiva puede verse severamente dañada por la presencia de este proyecto y sus artefactos.*

(2) *Salud: Vecinos integrantes de la comunidad indígena viven en las cercanías del proyecto y muestran su inquietud con respecto a los efectos nocivos que la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores puedan tener sobre la salud, ya que hasta el momento, ninguna institución relacionada al tema ha entregado información confiable y responsable sobre cómo este proyecto podría eventualmente llegar a producir daños sobre nuestra salud.*

(3) *Además, afectaría a sitios ceremoniales y ancestrales de la comunidad y del pueblo mapuche huilliche.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA Capítulo 3, punto 3.4.4 Medio Humano, se indica en página 3-455, que "… se identificaron productores apícolas y artesanos, así como trabajadores asalariados e independientes que se desempeñan en el sector de servicios de la zona urbana de Calbuco, principalmente en el área de ventas de establecimientos comerciales".

En Adenda Ciudadana, respecto de la inquietud manifestada en la observación ciudadana el titular señala que se encuentra en conocimiento del desarrollo de un proyecto implementado por la comunidad indígena Huayún Mapu en conjunto con el Programa de Desarrollo Indígena (PDTI) y el Departamento de Salud Municipal y el Servicio de Salud de Reloncaví, referido a la producción apícola. El proyecto implementado en 2016 tiene por finalidad, además de la producción de miel, rescatar las propiedades medicinales del propóleo, polen y jalea real.

En el contexto de dicho proyecto, se adquirieron 18 colmenas, herramientas y se entregó capacitación especializada a los miembros de la comunidad. Las colmenas comunitarias se localizan en la sede comunitaria de Huayún, localizada a más de 1 km al oeste del aerogenerador más cercano, fuera de la zona permanente de dirección del viento (Viento Sur-Norte).

Por otra parte, menciona que, en los últimos años, las colonias de abejas de miel Apis mellifera L. han sufrido disminuciones significativas en su número en diferentes países alrededor del mundo, incluido Chile. En el hemisferio norte, entre los años 1961 y 2007, tanto en Europa y América, la población de abejas se redujo en un 26 y 49%, respectivamente (Van Engelsdorp and Meixner, 2010).

La situación ha sido relevante y es reflejada por el término acuñado durante la Conferencia nacional de interesados en la salud de las abejas, celebrada en EE. UU. en 2006, denominado el Síndrome de Colapso de las Abejas o Colony Collapse Disorder (CCD), término acuñado para definir la inexplicable y masiva desaparición de abejas denunciada por los apicultores norteamericanos (Odepa, 2013). No se ha identificado una causa única de la disminución del número de abejas. Sin embargo, se cree que muchos factores podrían estar contribuyendo al problema y que podrían estar actuando en combinación (ODEPA, 2013). Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) se postulan varios factores asociados:

- La agricultura intensiva y el uso de plaguicidas
- El hambre y la malnutrición de las abejas
- Los virus, los ataques de agentes patógenos y especies invasoras, tales como el ácaro Varroa (Varroa destructor), la avispa asiática (Vespa velutina), el pequeño escarabajo de la colmena (Aethina tumida) y el ácaro Tropilaelaps.
- Los cultivos modificados genéticamente
- Los cambios medioambientales (p. ej., fragmentación y pérdida de los hábitats).

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), por su parte, concluyó en un informe reciente que la información disponible sobre la disminución de los polinizadores no es suficiente para demostrar una crisis a escala mundial. No obstante, señala que la producción mundial de alimentos podría disminuir en los próximos años a menos que se tomen medidas para evitar la muerte masiva de abejas productoras de miel, advirtió hoy el Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA).

Para el análisis de los posibles efectos del proyecto respecto a Apis mellifera L., se deben considerar los antecedentes, por una parte, data bibliográfica disponibles sobre factores que condicionan las rutas y altitud de vuelo y finalmente, datos empíricos de producción de miel en sitios con parques eólicos operando en Chile. Las colmenas que posee la comunidad Huayún Mapu se localizan a más de 1 km del aerogenerador más cercano y se ubican en un ambiente diverso en términos de flora de aptitud apícola. La ubicación del alimento, en este caso muy

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

cercano a las colmenas favorece que el desplazamiento de las abejas sea menor, ya que la abeja reduce su costo energético para llegar a la fuente de alimentación, emitiendo señales más fuertes si la fuente de alimento es abundante (mayor carga al regreso), si hay viento a favor o en contra, además de pendientes (Dyer, 2002).

Por otro lado, además del desplazamiento de la abeja, es relevante establecer que la altitud de vuelo de las abejas está dada por la altura de las especies vegetales de interés apícola, las que por lo general no superan los 3-4 m de altura, y tomando en cuenta que los aerogeneradores proyectados poseen una altura de buje de 132 m con aspas 68 m, se estima que las abejas no se afectarán dado que su altura de vuelo por lo general no sobrepasará los 25 m (escenario extremo). Por otro lado, el aerogenerador proyectado comenzará a operar cuando el viento alcance una rapidez de 3 m/s y se detendrá cuando el viento alcance un promedio de 25 m/s, y considerando que los insectos alcanzan su apogeo en condiciones de viento ligero de alrededor de 2,5 a 5 m/s (Kok, 2015)7, se estima que bajo estas circunstancias las abejas no deberían llegar a las aspas de los aerogeneradores.

Adicionalmente, en el contexto de la data empírica, existen al menos 3 apiarios cercanos a parques eólicos en funcionamiento, uno es al apiario del Parque Eólico Lebu, liderado desde 2014, por el Dr. Rudolf Thomann. Para mayores antecedentes visitar el web site: https://www.parqueeolicolebu.cl/contenido/se-inicia-el-proyecto-de-proteccion-de-abejas-y-produccion-de-miel-en-el-parque



Fotografía 5. Apicultura Parque Eólico Lebu
Fuente: https://www.parqueeolicolebu.cl/



Fotografía 6. Apicultura Parque Eólico Ucuquer
Fuente: Colección fotográfica Tebal

Otro caso de producción de miel cercano a parques eólicos es el Parque Eólico Ucuquer, el cual cuenta con una docena de colmenas que estaban antes de la construcción y operación del parque y hoy producen miel sin afectación alguna.

En resumen, existe un detrimento de las poblaciones de abejas a lo largo del mundo. En el caso de los informes de agencias internacionales (PNUMA y EDFA) en ningún documento se considera a la producción eólica como causal de esta reducción de especies. Por otro lado, el comportamiento animal induce a la reducción del gasto energético, por consiguiente, las abejas volarán hacia sitios con floración cercanos, disminuyendo su desplazamiento y alturas de vuelo. Finalmente, existen apiarios en Chile conviviendo de manera óptima con parques eólicos y que se localizan dentro de los predios de los parques, situación diferente a lo presentado por las colmenas de la comunidad indígena a más de 1 km de la turbina más cercana. En consecuencia, establece el titular que no existe antecedentes para prever impactos sobre la actividad apícola de la comunidad Huayún Mapu, como tampoco sobre otro apiario en el área de influencia del proyecto.

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, en el anexo N°1 Estudio Antropológico, se amplía la información, indicando que en el sector de Huayún Bajo, se ha desarrollado desde hace varios años la apicultura como parte del Programa de Desarrollo Territorial Indígena (PDTI) para los miembros de la Comunidad Indígena Huayún-Mapu. A través de este programa se ha capacitado y provisto de herramientas a los beneficiados para el desarrollo de esta actividad, lo cual se materializa en un conjunto de cajones de abejas ubicados al lado de la sede comunitaria del sector, en el que la Comunidad Indígena cosecha durante el mes de marzo la miel de las abejas y la reparte entre sus miembros. A su vez, existen tres miembros de la comunidad que han profundizado en el desarrollo de la apicultura en sus propios predios, contando con cajones para las abejas y transformándose en un sustento económico para ellos (Figuras 21 y 22).



Figura 21. Cajones abejas Comunidad Indígena Huayún (PDTI)

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

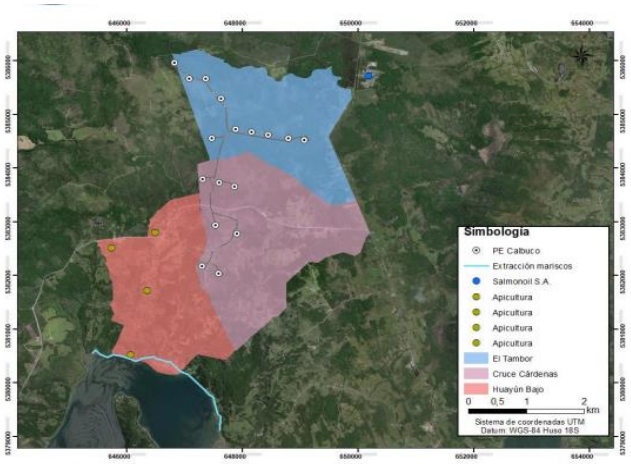


Figura 22. Actividades económicas y uso de recursos naturales en AI del Proyecto.

En la actualidad, la comunidad mantiene 14 cajones de abejas ubicados en la sede comunitaria que son cosechados durante el mes de marzo y cuya miel es repartida entre todos los miembros.

(2) En el EIA se describe el Elemento del Medio Ambiente c): Niveles de Ruido, además, en el Anexo 4-2, se adjunta el Estudio Acústico, cuyos principales resultados y conclusiones señalan que se cumple con los límites máximos permisibles de acuerdo al Decreto Supremo Nº 38/11 Del Ministerio de Medio Ambiente y la Norma de Referencia Suiza para fuentes móviles. Por su parte, en el Anexo 4-7, se presenta el Plan Vigilancia Ambiental Ruido que tiene como objeto el control periódico de este componente, para manejar los niveles de ruido dentro de la norma.

En Adenda se complementa el Estudio de Ruido, y el titular aumenta el número de receptores de emisión de ruido de fuentes móviles a 10 receptores representativos, de modo que se cubra todo el desplazamiento de los convoyes desde Puerto a la faena. (Ver Figura 1-2 de Adenda).

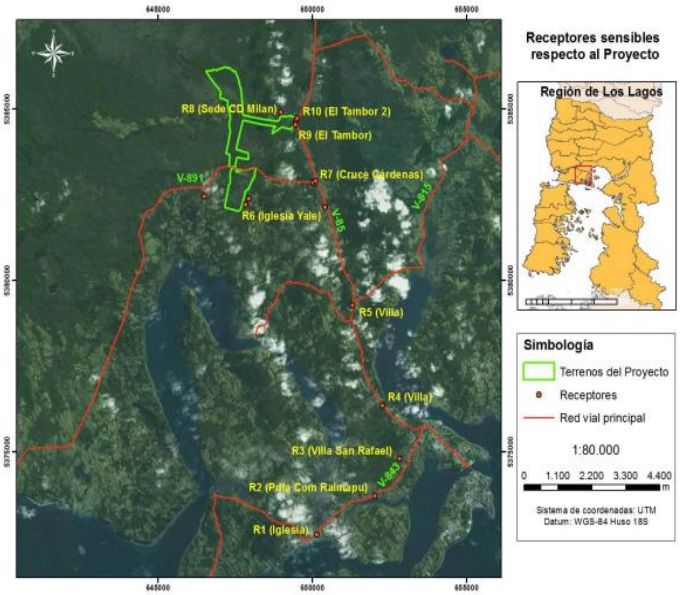


Figura 1-2. Receptores cercanos a la ruta de transporte.

Fuente: elaboración propia

Con esa información se modeló el nivel de inmisión de ruido debido a flujo vehicular en los receptores sensibles aledaños a la ruta de transporte, de acuerdo al modelo sugerido por el instructivo RLS90, (resultados en Adenda Tabla 1-6).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1-6: Cálculo de inmisión RLS-90

Receptor	Norte	Este	Lme25	P	M	V	Carpeta	Suelo	Pendiente	Correción Distancia	Distancia (M)	Reflexiones	K	L Inmisión
1	650156	5372576	45.11697943	100%	6	2	0	0	0	-1.503728978	46.83	0	0	**45.6132505**
2	652028	5373705	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.169377519	65.12	0	0	**43.9365496**
3	652836	5374791	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.519338208	69.65	0	0	**43.5865889**
4	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	2.38689244	20.65	0	0	**49.4928195**
5	652280	5376335	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-0.936624598	41.72	0	0	**46.1693025**
6	650423	5382114	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-1.495281152	46.75	0	0	**45.6106459**
7	650114	5382893	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-2.493433325	57.07	0	0	**44.6124938**
8	649514	5384714	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-7.626520904	144.06	0	0	**39.4794062**
9	648996	5384901	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-13.70675814	334.03	0	0	**33.399169**
10	649455	5384523	45.1059271	100%	6	2	0	0	0	-3.014866783	63.2	0	0	**44.0910603**

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se verifica el cumplimiento de la normativa, que se indica a continuación.

Tabla 1-7. Verificación del cumplimiento de la Normativa Suiza durante el transporte de aerogeneradores por la vía V-843 y V-85 -Etapa de Construcción –

RECEPTOR	L_{ME25}	MÁXIMO NORMA SUIZA	CUMPLIMIENTO
Camiones	**45.6132505**	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE
	43.5865889	55	CUMPLE
	49.4928195	55	CUMPLE
	46.1693025	55	CUMPLE
	45.6106459	55	CUMPLE
	44.6124938	55	CUMPLE
	39.4794062	55	CUMPLE
	33.399169	55	CUMPLE
	44.0910603	55	CUMPLE
	45.6132505	55	CUMPLE
	43.9365496	55	CUMPLE

Fuente: Elaboración propia basado en modelo RLS-90

Por su parte, en Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental, se incorpora información referente a la identificación de viviendas cercanas al proyecto y que se incorporan en el Estudio Antropológico. Se establece un radio de 500 metros desde cada aerogenerador del Proyecto, el cual permite limitar las viviendas que se encuentran más cercanas, asegurando una distancia suficiente para evitar problemas de ruido y otras afectaciones y representa un valor sugerido por países europeos.

De esta forma, se identificaron 17 viviendas (Figura 34), las cuales fueron visitadas y entrevistadas durante la tercera campaña para determinar su estado actual, quiénes la habitan y también para conocer su percepción sobre el proyecto. Conforme a esto, en el sector de El Tambor existen 10 viviendas, de las cuales 6 se encuentran habitadas, mientras que en el sector de Cruce Cárdenas se identificaron 7 viviendas, de las cuales 4 se encuentran habitadas. Cabe destacar que en el sector de Huayún Bajo no existen viviendas que se encuentren a menos de 500 metros de algún aerogenerador. Las edificaciones que no se encuentran habitadas corresponden a galpones (N° 1, 7, 14 y 16), casas abandonadas (N° 3), sede del Club Deportivo Milán (N°6) y segunda vivienda (N° 12). El detalle se muestra en Tabla 11.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

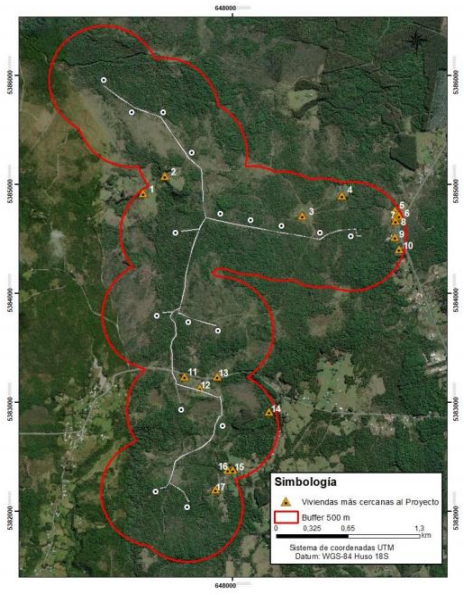


Figura 34. Viviendas identificadas al interior de radio 500 metros del Proyecto

Tabla 11. Identificación de viviendas cercanas al proyecto

N°	SECTOR	UBICACIÓN		DISTANCIA PROYECTO (metros)	ESTADO	POBLACIÓN INDÍGENA	PERCEPCIÓN EN RELACIÓN AL PROYECTO
		ESTE	NORTE				
1	El Tambor	647190	5384921	468	No habitada	-	-
2	El Tambor	647387	5385079	320	Habitada	Sí	Familia Soto Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
3	El Tambor	648637	5384712	215	No habitada	-	-
4	El Tambor	648995	5384899	383	Habitada	Sí	Familia Parancán Mansilla. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
5	El Tambor	649475	5384761	464	Habitada	No	Hospedaje Viviana Vera. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
6	El Tambor	649516	5384712	479	No habitada	-	-
7	El Tambor	649486	5384700	447	No habitada	-	-
8	El Tambor	649483	5384666	432	Habitada	No	Familia Vera Segura. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
9	El Tambor	649477	5384518	402	Habitada	No	Sin información del proyecto
10	El Tambor	649515	5384404	456	Habitada	No	Sin información del proyecto
11	Cruce Cárdenas	647565	5383235	308	Habitada	Sí	Familia Quinchamán Parancán. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida
12	Cruce Cárdenas	647701	5383131	262	No habitada	-	-
13	Cruce Cárdenas	647862	5383237	449	Habitada	Sí	Familia Parancán Manríquez. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
14	Cruce Cárdenas	648331	5382913	440	No habitada	-	-
15	Cruce Cárdenas	648003	5382379	410	Habitada	No	Familia Cárdenas Agüero. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.
16	Cruce Cárdenas	647960	5382379	402	No habitada	-	-
17	Cruce Cárdenas	647846	5382199	306	Habitada	No	Juan Soto. El proyecto no afectará su paisaje ni sistema de vida.

Atendiendo la preocupación respecto de las implicancias que el ruido que emite el funcionamiento de un parque eólico podría generar en la salud de la población, el titular responde en Adenda Ciudadana que para tales efectos llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el tema, señalando que la documentación de los organismos oficiales de diferentes países se caracterizan por ser

documentos académicos científicos con revisión de pares, es decir con revisión rigurosa y crítica de científicos pares, en la cual se concluye que no existe relación causal directa entre el ruido y enfermedades o patologías. A continuación, presenta algunas de las conclusiones de la documentación revisada:

En primer lugar, menciona que la "NHMRC (National Health and Medical Research Council" es la autoridad salud australiana, quien el 2014 solicitó una investigación sobre efectos de aerogeneradores sobre salud, y en esta se concluye que: "…No hay evidencia consistente o confiable de que el ruido de los parques eólicos pueda directamente causar efectos adversos a la salud humana…. National Health and Medical Research Council (Australia) (2014) https://www.nhmrc.gov.au/_files_nhmrc/publications/attachments/eh54_systematic_review_of_the_human_health_effects_of_wind_farms_december_2013.pdf

También se hace referencia a "HEALTH CANADA", la cual es una organización del Estado de Canadá y que editó preliminarmente los resultados de un estudio sobre los efectos de parques eólicos sobre la salud humana en 2014. El estudio fue iniciado el 2012 reuniendo información sobre parques eólicos y salud. El estudio consideró la evaluación de salud física y mental. Se monitorearon más de 4000 horas de ruido en un total de 1238 familias participantes. El estudio concluyó que: "…No se encontró evidencia que apoye la relación entre exposición al ruido de turbinas eólicos y alguna enfermedad auto reportada…". Adicionalmente, los resultados del estudio no apoyan la relación entre el ruido de las turbinas y el estrés o calidad de sueño (auto reportado o medido). Sin embargo, fue encontrada asociación entre niveles mayores de ruido e individuos que reportan molestias.
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/noise-bruit/turbine-eoliennes/summary-resume-eng.php

Por otra parte, el año 2014, la principal organización no gubernamental de salud pública en Australia "Asociación Pública de Salud Australiana (PHAA)", en un comunicado, luego de la revisión de documentación gubernamental y científica, concluye que: "…La literatura ha fallado en identificar evidencias que los infrasonidos tienen efectos adversos sobre la salud en los niveles producidos por las turbinas modernas. Los síntomas que las personas señalan como consecuencia de la exposición a las turbinas, son comunes en distintas comunidades y a veces pueden ser atribuidos a factores psicosociales…" https://www.phaa.net.au/documents/item/250

Asimismo, la ASOCIACIÓN MEDICA AUSTRALIANA (2014), concluye que: "La evidencia australiana e internacional no apoya la visión que el infrasonido o baja frecuencia generada por los aerogeneradores, tal como es actualmente regulada en Australia, pueda causar efectos adversos a la salud de las poblaciones residentes en la vecindad de los parques eólicos". También señala que: "Los individuos residentes aledaños a parques eólicos quienes experimentan problemas de salud o bienestar, podrían ser como consecuencia de su elevada ansiedad o percepciones negativas hacer el desarrollo de parques eólicos en su localidad".
https://ama.com.au/position-statement/wind-farms-and-health-2014

La SOCIEDAD PSICOLÓGICA AUSTRALIANA (2014) en una carta opinión solicitada por el Senado Australiano, concluye que "…De acuerdo a la evidencia disponible no hay relación directa y causal entre las turbinas y efectos patológicos en humanos."

Por su parte, Profesores del MIT (Instituto Tecnológico Massachusetts) (2014), realizaron una revisión crítica de la literatura científica relacionada con los efectos en la salud provocados por parques eólicos, concluyendo que: (1) Los infrasonidos cerca de las turbinas no exceden los umbrales audibles humanos, (2) Estudios epidemiológicos han mostrado asociaciones entre personas que viven cerca de las turbinas y molestias (3) El infrasonido y las bajas frecuencias no presentan riesgos únicos para la salud (4) las molestias parecieran estar más relacionadas con características individuales que con el ruido mismo de las turbinas.

http://journals.lww.com/joem/Abstract/2014/11000/Wind_Turbines_and_Health__A_Critical_Re view_of_the.9.aspx

Knopper y Ollson (2011) publicaron en la revista Environmental Health el documento llamado "Efectos en la salud y turbinas eólicas: Una revisión de la literatura" concluyen que: "…A la fecha, ningún artículo publicado en una revista científica demuestra una relación causal entre efectos en la salud de las personas que viven próximas a parques eólicos modernos y el ruido producido por estos, ya sea audible, de baja frecuencia o infrasonido"
http://www.ehjournal.net/content/pdf/1476-069X-10-78.pdf

La Asociación Canadiense de Energía Eólica (2009) realiza una revisión de 8 publicaciones peer review concluyendo que "...revisiones de literatura científica peer-reviewed no han hallado relación directa entre turbinas y salud humana"
http://www.canwea.ca/pdf/CanWEA%20%20Addressing%20concerns%20with%20wind%20turbines%20and%20human%20health.pdf

Finalmente, mencionan estudio realizado por el gobierno sueco en el año 2003 (Pedersen; 2003), el que concluye que: "...No hay evidencia científica que el ruido creado por las turbinas podía causar problemas de salud más que molestia"
http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5308-6.pdf

En el EIA capítulo 2 .2.6 se indica: que la distancia mínima de los aerogeneradores a las viviendas aisladas más cercanas corresponde a 300 metros, siguiendo las recomendaciones de la Guía de Hamburgo, la cual recomienda la localización de un aerogenerador a más de 300 metros de distancia de viviendas individuales y 500 metros de asentamientos (grupos de casas). Se indica asimismo la incorporación de un nuevo receptor sensible correspondiente a una vivienda recientemente construida en las cercanías del predio sur del proyecto. Se informa que, para poder cumplir con la recomendación de la Guía de Hamburgo, se modificó la localización proyectada del aerogenerador 17 hacia el sur.

En Adenda se aclaran las distancias mínimas de las viviendas. Se presenta una tabla actualizada con los datos de localización y distancia al proyecto de los receptores sensibles considerados. Asimismo, muestra la localización de los aerogeneradores y los receptores sensibles más cercanos.

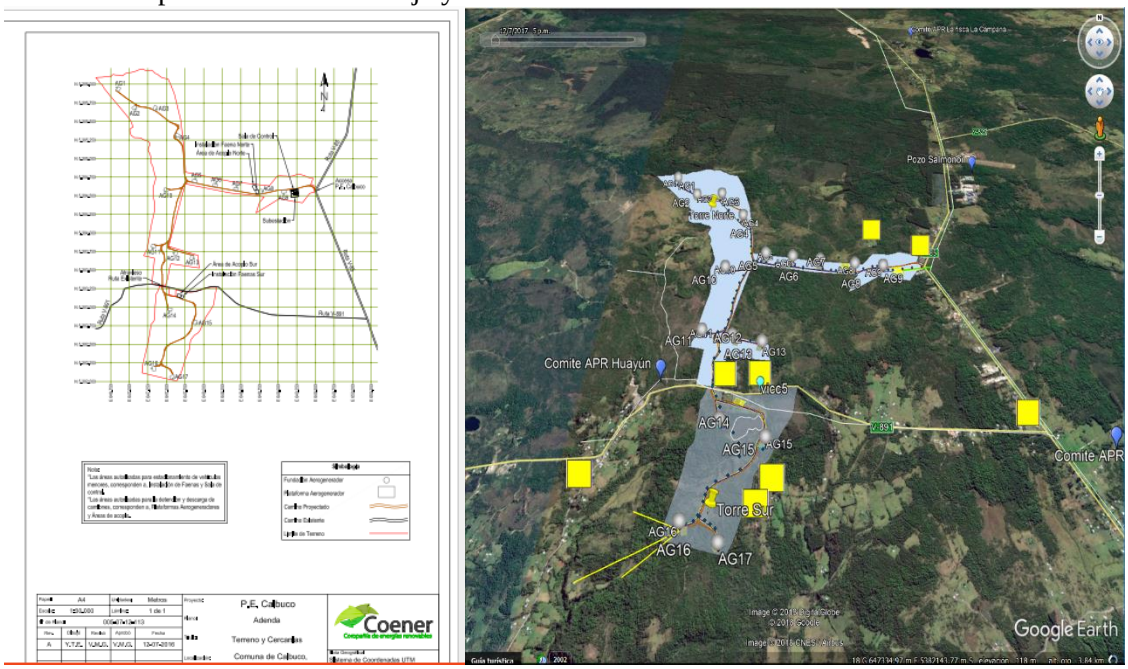
Receptores sensibles

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R1	Vivienda	304	AG 14	Zona Rural	Residencial	647.558	5.383.231
R2	Vivienda	424	AG 13	Zona Rural	Residencial	647.854	5.383.230
R3	Vivienda	380	AG 9	Zona Rural	Residencial	648.995	5.384.895
R4	Viviendas "Cruce Tambor"	422	AG 9	Zona Rural	Residencial	649.473	5.384.663
R5	Viviendas "Cruce Cárdenas"	1.931	AG 9	Zona Rural	Residencial	650.027	5.382.844
R6	Vivienda en camino interior sur	405	AG 15	Zona Rural	Residencial	647.960	5.382.377
R7	Comunidad Mapuche "Huayún Mapu"	831	AG 16	Zona Rural	Residencial	646.514	5.382.440

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Receptor	Descripción	Distancia Mínima Proyecto (m)	Aerogenerador más cercano	Zonificación D.S. N° 38/11 MMA	Uso Efectivo De Suelo	Coordenadas (Huso 18h)	
						Este	Norte
R8	Vivienda sector sur	305	AG 17	Zona Rural	Residencial	647.843	5.382.201

Por su parte, se incorpora en Anexo 1 de Adenda, una nueva modelación acústica para corroborar el cumplimiento normativo de los receptores. En dicha Adenda/Anexo 2 se acompaña un plano a Escala 1:30.000 con la identificación de los 17 aerogeneradores, sus coordenadas de localización en Dátum WGS84, y las superficies totales de intervención de todas las obras del Proyecto incluidas las plataformas de montaje y los caminos de circulación.



En Adenda Complementaria / Anexo 1 se adjunta plano con la identificación de viviendas mapuche huilliche, receptores de ruido y sombra.

(3) Respecto a la presencia de sitios de significación cultural, patrimonial e histórico que existen en las proximidades del proyecto, en el EIA, Capítulo 3 Prácticas Culturales se señala que no se identifican monumentos históricos o cualquier otro tipo de construcción que posea categoría especial de conservación, de acuerdo a lo establecido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Tampoco los miembros de la comunidad identificaron sitios de significación cultural. La única manifestación concreta de la cultura mapuche es la Ruka Kimün, ubicada dentro de la escuela rural de Huayún, la cual se encuentra asociada a las actividades de educación intercultural bilingüe que se llevan a cabo en el establecimiento y no es mencionada por los miembros de la comunidad como un lugar significación cultural especial. Del mismo modo, indica el titular que en la localidad de Huayún no existe mucha infraestructura comunitaria que, pudiese propiciar las actividades grupales y permitiese la construcción de un significado colectivo. Sin embargo, menciona la sede social del sector, la que funciona como centro de reunión en distintas ocasiones, y también se ha utilizado para la celebración del We Tripantu.

En Adenda Ciudadana, el titular indica que en el Capítulo 3 del EIA, el titular presenta una revisión de los antecedentes bibliográficos acerca de los sitios de significación cultural, patrimonial e histórico, junto con un levantamiento en terreno, y con participación de la comunidad, realizado por especialistas del área. Este análisis descartó la presencia de este tipo de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

elementos en el área de influencia que fuesen susceptibles de ser afectados por obras o acciones del proyecto.

En el EIA, Capítulo 3 Medio Humano, en la descripción de la Dimensión antropológica del Área de Influencia, se hace referencia al trabajo de campo, indicando que se consultó por el uso tradicional de algunos recursos, por ejemplo, hierbas medicinales y se llega a la conclusión que no existen zonas de recolección especial sino más bien cultivos domésticos de hierbas ampliamente conocidas y reconocidas por sus propiedades medicinales como la menta o la ruda. Cuando es necesario buscar algún tipo de remedio natural las personas consultadas señalaron que las adquieren en el mercado de Calbuco.
En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se levanta información en informe antropológico, respecto de los ritos comunitarios culturales, señalando que los entrevistados de los tres sectores mencionan sólo la celebración del We Tripantu o año nuevo mapuche únicamente por la Comunidad Indígena Huayún- Mapu en el sector de Huayún Bajo, la cual corresponde a una ceremonia espiritual que se realiza entre el 21 y 24 de junio. Sin embargo, de acuerdo con la información entregada por los entrevistados, esta ceremonia se realiza desde hace poco tiempo como parte del proceso de revitalización de la cultura mapuche-huilliche de dicho sector. Lo fundamental de esta ceremonia es que coincide con el solsticio de invierno del hemisferio sur, que produce una noche más larga y un día más corto. Ante este fenómeno de la naturaleza los mapuches le agradecen al sol la renovación de la vida y la energía que entrega a la tierra para la producción de alimentos para todos los seres vivos. A nivel general, dentro de los rituales que se realizan para agradecer está el amanecer entre las 4 y 5 de la mañana para recibir al sol, bañarse con agua "que corra" y compartir alimentos en familia, entre otros. Sin embargo, en el caso del We Tripantu de Huayún Bajo es celebrado en la sede comunitaria del sector junto a las familias de sus miembros.

De acuerdo con la información primaria y secundaria la celebración consiste principalmente en un gran festín de comidas tradicionales sin rogativa, rewe o machi, que ha sufrido un fuerte proceso de asimilación por la celebración católica de San Juan Bautista, ya que las personas tienden a hablar de forma equivalente sobre ambas. Igualmente, el director de la Escuela Rural Huayún Bajo afirma que cercano al 21 de junio, fecha del solsticio de invierno, se trabaja con los alumnos tanto los aspectos simbólicos de la celebración del We Tripantu como los ritos de la Noche de San Juan.

Se agrega, además respecto al We Tripantu que este es celebrado exclusivamente por la Comunidad Indígena Huayún-Mapu cada cuatro años en el espacio cerrado de la sede comunitaria de Huayún Bajo a más de 1km del aerogenerador más cercano (AG16) con una visibilidad menor, debido a la distancia, altura y presencia de barreras naturales (arboledas frente a la sede comunitaria de Huayún Bajo), con valores nulos de sombra en junio sobre la sede (Tal como se puede verificar para el receptor G en el Anexo 4.4 del EIA) y con inmisión de ruido imperceptibles (<35 dBA) durante la operación del Parque (Anexo 1 de Adenda)

De este modo, se indica que el Proyecto no interrumpe el desarrollo regular de dicha celebración, no tiene potencialidad de impedir o alterar su realización, porque no ocasiona sombra, ni ruido, ni es visible desde donde se realiza la ceremonia (para mayor detalle revisar apartado 7 del Anexo N°1 de la Tercer Adenda Estudio Antropológico).

En cuanto a los ritos comunitarios religiosos, en el área de influencia se encuentran la celebración de la Fiesta de Jesús Nazareno, la cual se realiza el 23 de enero en la Iglesia Huayún Bajo, la Fiesta de Santa Teresa de Los Andes, la cual se celebra el 13 de julio en la Iglesia Redonda de El Yale y la Fiesta de Santa Teresita del Niño Jesús, la cual se celebra el 12 de octubre en la Iglesia Huayún Bajo.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

En Tercer Adenda presentado en el proceso de evaluación ambiental se hace referencia a la iglesia de Huayún Bajo (Figura 32), siendo este un lugar relevante para la comunidad que tiene misa una vez al mes, además de la presencia del cementerio donde están enterrados la mayoría de los familiares del sector (Figura 33). El cementerio es visitado y mantenido constantemente por las personas, considerándolo como un sitio relevante para ellos, para su historia y para mantener la tradición de sus familias. Vale decir que ambos sitios se localizan, en la costa, a más de 2 km del aerogenerador más cercano y sin ninguna visibilidad del Proyecto.



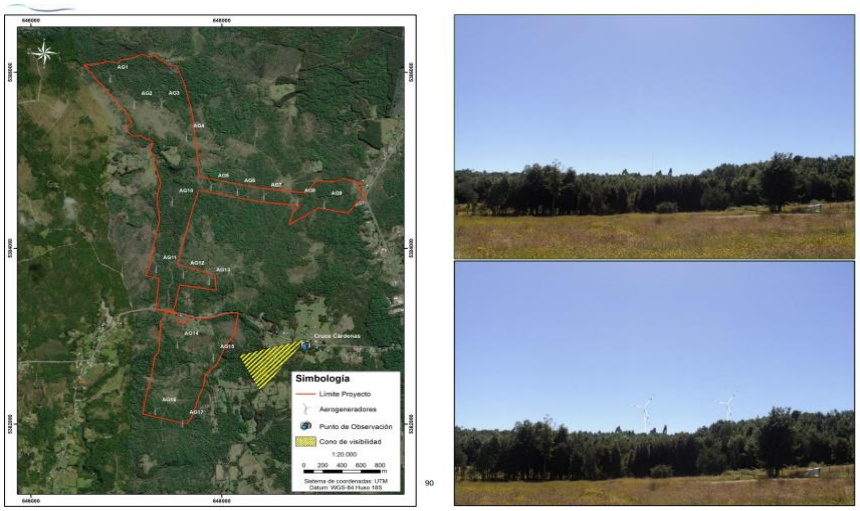
Figura 32. Iglesia Huayún Bajo



Figura 33. Cementerio Huayún Bajo

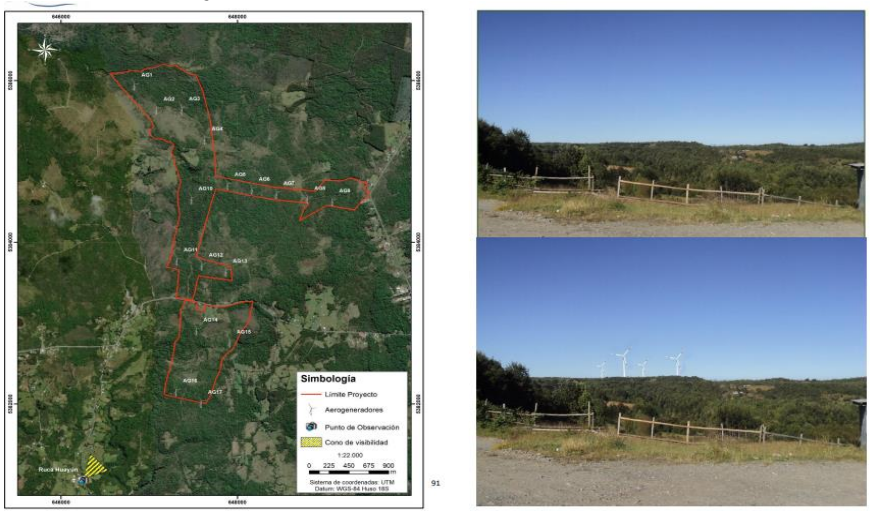
Fuente: Colección fotográfica Tebal

Además, en Anexo 4 del Tercer Adenda se incluye fotomontaje de sitios de interés cultural: Cruce Cárdenas



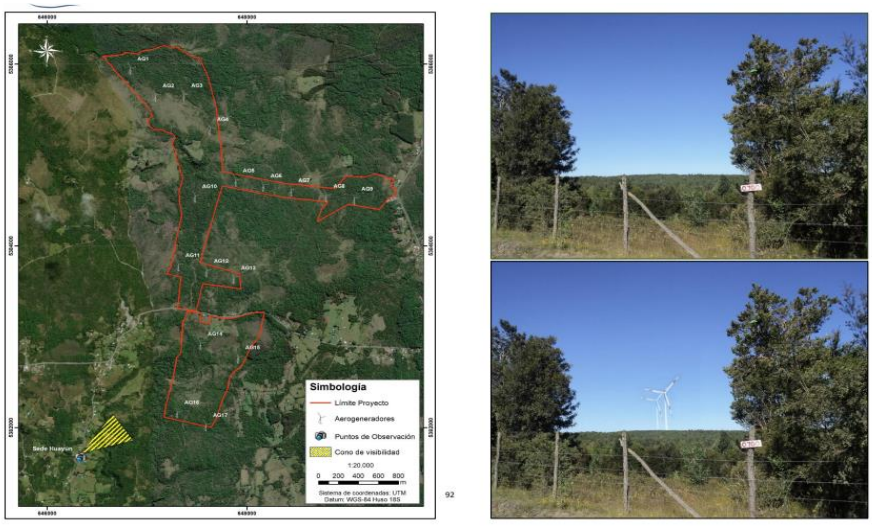
90

Ruka Kimün Huayún



91

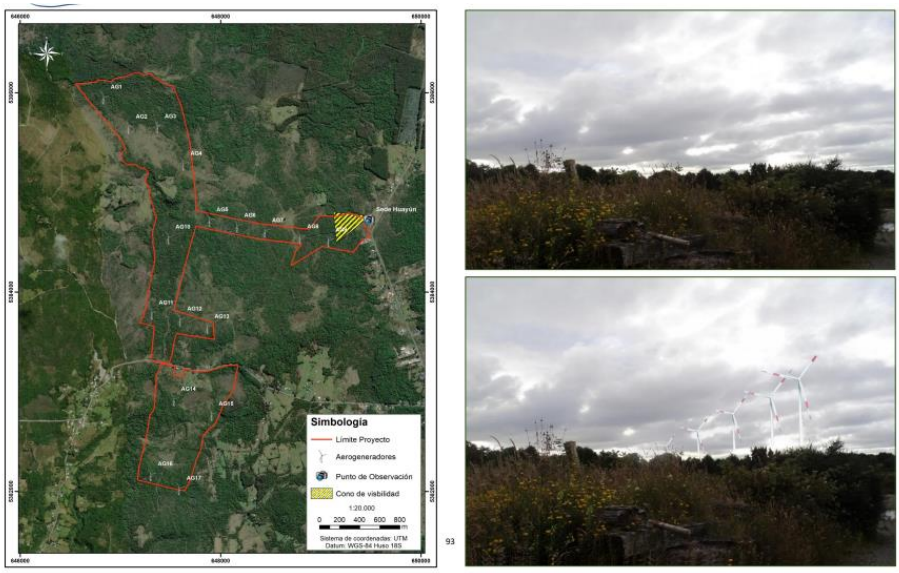
Sede Huayún



92

Cruce El Tambor

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



26. Observante: Sra. Maribel Fabiola Arel Arel

Observación: *Primero quiero advertirle al titular de este proyecto algunas observaciones muy importantes: Debido a la instalación de las fundaciones se verán alterados la cantidad y calidad de las aguas subterráneas. Existen siete pozos catastrados que están en el área de localización del proyecto. También puedo darme cuenta que las profundidades de sus excavaciones serán desde 3 m y la calicata tiene profundidades desde 1,7 m hasta 6,5 m. Este tipo de proyectos generalmente durante la etapa de construcción, potencialmente podrían ocasionar alteraciones en los acuíferos existentes, en cuanto a cantidad de agua específicamente relacionados con modificaciones en el flujo de las napas subterráneas y la calidad relacionada con la eventual contaminación de éstas. Solicito a Ud. un estudio de la dirección general de aguas, en donde específicamente se refieran a los acuíferos que serán afectados.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas”/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: “Mecánica de Suelos” de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.

- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

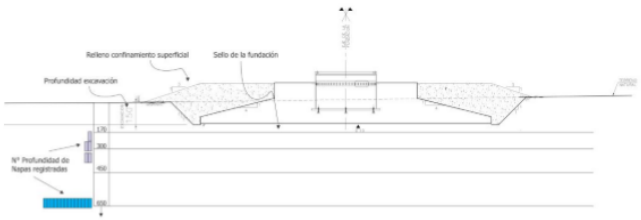


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene.

Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Vale mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original.

Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias. En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán “selladas” por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

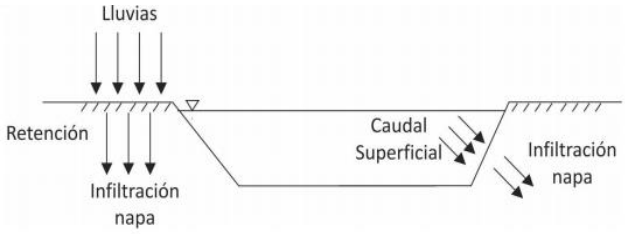


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas. De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

El titular en el EIA Capítulo 3 Punto 3.4.1.6. “Hidrología e hidrogeología” presenta un análisis sobre del área en estudio, donde se realiza la caracterización hídrica, a escalas local y de cuencas. Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Sobre Hidrología se señala que dada la extensión de las obras asociadas al Proyecto, la caracterización hidrográfica se remitirá al sistema de la subcuenca del Río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras, entre Río El Dao y Punta Ilque, según la división de las cuencas de Chile de la Dirección General de Aguas (DGA). La hoya hidrográfica del río Maullín, posee una orientación SW y nace en el desagüe del lago Llanquihue y desemboca en el océano Pacífico. El río Maullín tiene un régimen pluvial, dado que sus principales caudales provienen de aportes de lluvias invernales, siendo el segundo en superficie del país. No obstante, se ve fuertemente influenciado por parte del lago Llanquihue, el que produce un efecto de regulación en los caudales del río, uniformándolos a lo largo del año (DGA, 2004).

La cuenca del río Maullín tiene 3.900 km² de superficie, alcanzando, en su nacimiento, un caudal medio de 72 m³/seg. La cuenca se ubica en la depresión intermedia, presentando una topografía fuertemente ondulada. El río Maullín presenta un escurrimiento meándrico con valles fluviales estrechos. La trayectoria del cauce se ensancha a medida que se aproxima a la desembocadura y alcanza extensiones de hasta 600 m.

En cuanto a su calidad, las aguas superficiales de los cauces de la subcuenca del río Maullín son aptas para su uso en riego. La única excepción corresponde a las aguas muestreadas en el río Maullín en la desembocadura del lago Llanquihue, las que presentan un alto nivel de Coliformes por lo que no cumplen con la norma de riego (DGA, 2004). Ver área de estudio de la cuenca del Río Maullín en la siguiente figura.

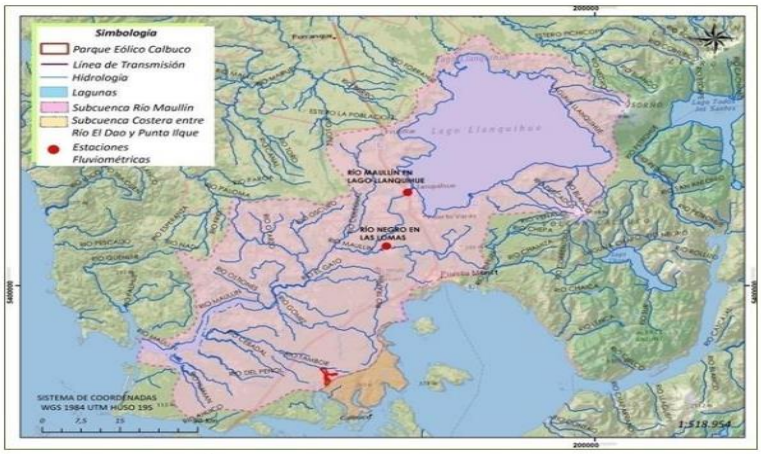


Figura 3-47. Área de estudio en la cuenca del Río Maullín. (CCAS SUBCCAS)
Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 3-48 se presenta la ubicación del área de estudio en las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal (superficie: 485,48 Km²), Río Gómez (superficie: 277,65 Km²) ambas en la subcuenca del Río Maullín, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque (superficie: 135,18 Km²). Además, se indican los cursos de agua asociados al sector del proyecto, en donde el sistema hídrico cruza una topografía acolinada, y predominan formaciones morrénicas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

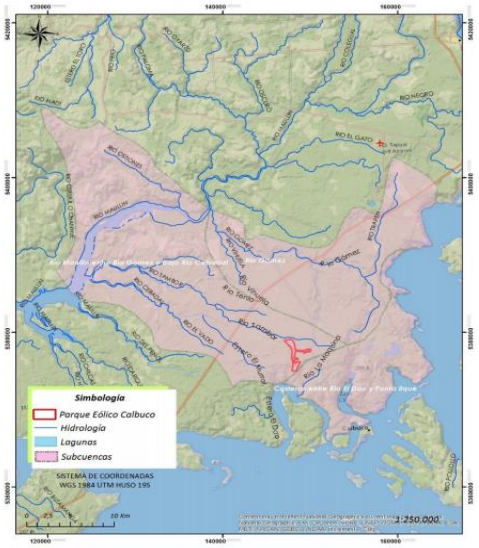


Figura 3-48. Área de estudio en las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque.
Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de información fluviométrica: Entre las estaciones fluviométricas ubicadas dentro de la subcuenca del Río Maullín, DGA (2004) describe el comportamiento de río Maullín en Llanquihue y río Negro en Las Lomas. Para la primera, se presentan los caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia (Tabla 3-1 y Figura 3-51), se evidencia que los registros de esta estación se ven influenciados por el efecto regulador del Lago Llanquihue. Este almacena los aportes provenientes de las lluvias y los evacúa de manera más gradual en el tiempo, no observándose grandes variaciones en los caudales de esta estación a lo largo del año.

En años húmedos los mayores caudales se evidencian entre junio y noviembre, dado el mencionado efecto regulador del Lago Llanquihue. Los escurrimientos menores se producen entre febrero y mayo. En años secos se observa el mismo comportamiento que en años húmedos, conos mayores caudales entre agosto y noviembre, y los menores escurrimientos entre febrero y mayo. Para el caso de la Estación Fluviométrica Río Negro en Las Lomas en donde, los mayores caudales se presentan entre mayo y julio, dado los aportes de lluvias invernales. Los menores caudales se producen entre enero y marzo. Para los años secos se observa un comportamiento similar, con los mayores caudales en invierno, entre mayo y agosto, y con los menores entre octubre y abril. Ver la siguiente Imagen.

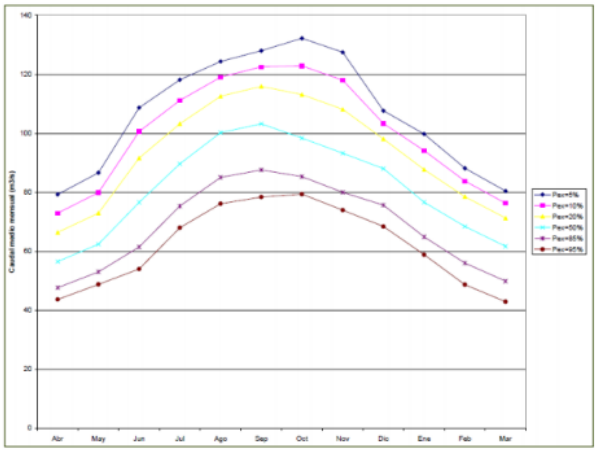


Figura 3-51. Gráfico de Caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia. Estación Fluviométrica Río Maullín en Llanquihue
Fuente: Dirección General de Aguas (2004).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Sobre Hidrogeología se indica: Según el Mapa Hidrogeológico de Chile, de la Dirección General de Aguas (1986), el área de estudio, ubicada en la depresión intermedia, se caracteriza por su baja altitud con respecto al nivel del mar por el cual escurre un acuífero en dirección Sur y SSW. El acuífero escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, consistente en morrenas y materiales aluviales de alta permeabilidad. En cuanto a las formaciones acuíferas, DGA (1986) indica que características regionales bastante claras. Para la cuenca formada por el Río Maullín y Lago Llanquihue, la potencia máxima del relleno varía aumentando de norte a sur midiéndose en Puerto Montt casi 1.000 m relleno cuaternario.

Al norte en la zona de Llanquihue, el relleno alcanzaría valores algo mayores que 500 m. Entre la superficie del terreno que se considere más o menos la cota 35 m.s.n.m., los acuíferos se ubican sobre los 90 m.s.n.m., encontrándose materiales gruesos que aumentan su descomposición en profundidad, conteniendo napas libres. Bajo la cota 35 m.s.n.m. y el nivel del mar, aparecen sedimentos gruesos con acuíferos confinados por el estrato impermeable ubicado entre la cota 35 m y la 90 m. Entre la cota 0 y la 100 m se alternan sedimentos finos y estratos gruesos permeables, estos últimos con acuíferos confinados. De esta forma, el relleno en la desembocadura del Maullín contiene arenas y limos de poco espesor.

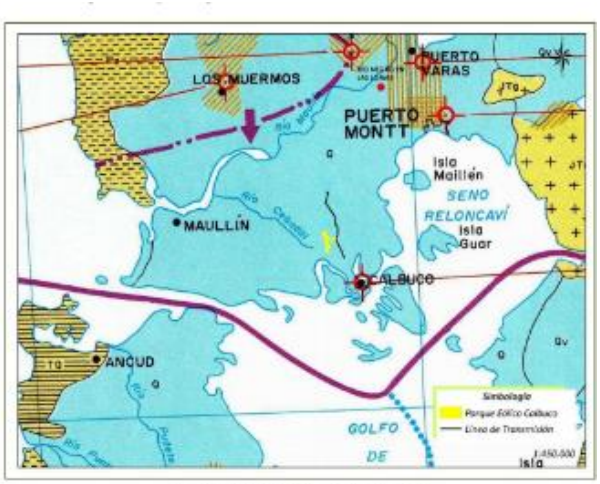


Figura 3-53. Mapa Hidrogeológico de Chile.
Fuente: Dirección General de Aguas (1986).



Figura 3-54. Hidrogeología para el área de estudio.
Fuente: Dirección General de Aguas (1986).

Pozos Estratigráficos para la subcuenca del Río Maullín y el área de estudio. En cuanto a las características de los pozos, DGA (2010) indica que en la cuenca del Río Maullín, parte de los

pozos muestra niveles estáticos bajo los 15 m de profundidad, hallándose, también, pozos con un nivel estático cercano a la superficie. Esto se asocia a la estructura de los acuíferos existentes en esta zona y a las características de los pozos. Varios de estos pozos poseen mayor profundidad, viéndose influenciado por sistemas acuíferos de diferentes profundidades, que se encuentran separados por acuitardos.

DGA (2010), realizó un inventario de los pozos ubicados en la subcuenca del río Maullín, en donde se caracterizaron de nivel de agua subterránea y profundidad en los pozos. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo, el cual muestra un nivel de agua subterránea que alcanza los 52.5m y una profundidad de pozo de 100 m. Esta situación se asocia a las características de los materiales predominantes en el sector, lo cual permite entregarle una alta importancia hidrológica. De la misma forma, se presenta en Anexo 3.4 Estudio Geomorfológico información in situ de 19 calicatas que dan cuenta de la profundidad de la napa en sectores aledaños al emplazamiento de las turbinas. En resumen, la profundidad de napa para 14 calicatas es superior a 6,5 m.; en 2 calicatas, la profundidad es superior a 3 m; y sólo en una calicata es menor a 2 m.

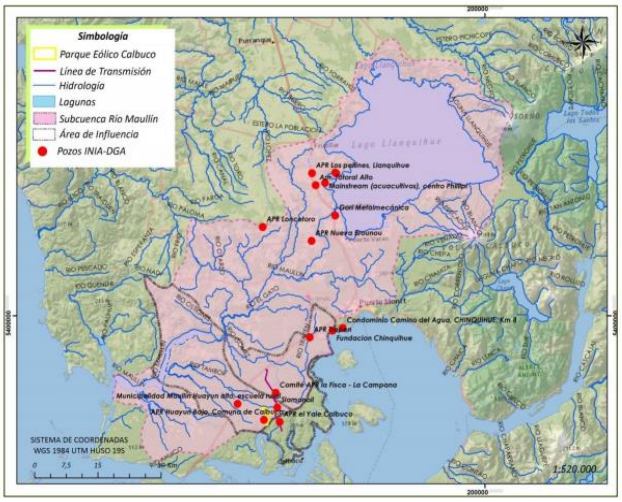


Figura 3-55. Ubicación de Pozos INIA-DGA en cuenca del Maullín y área de influencia.
Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones: La hidrología del área de estudio se remite al sistema de la subcuenca del río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque.

La subcuenca del río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río. Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponde a drenes que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área. En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 5 (modificado en adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que fluctúan entre los 5.7 y 60 m; lo que es confirmado, prácticamente en las 19 calicatas realizadas por el titular. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde al APR Huayún Bajo.
En Adenda Ciudadana, el titular, aclara que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 7 se encuentran al interior del área del proyecto.

Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m. De acuerdo con la evaluación del impacto hidrogeológico (letra d, numeral 4.3.4.1.1. del Capítulo N°4,) y en relación a la Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de los aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos. Para determinar si existe algún impacto significativo real se realizó la justificación de la cuantificación del impacto hidrogeológico, el cual consiste en evaluar distintos aspectos (Intensidad, extensión, reversibilidad, sinergia, entre otros) otorgando ponderaciones según significancia del impacto (Ver tabla 4-23).

Finalmente, se define la cuantificación del impacto (Ver tabla 4-24), categorizando según la metodología de "Conesa Fernández-Vítora", el cual define el Impacto Resultante (IR) como "Irrelevante" y la Valoración de Impacto Ambiental (VIA) como "No significativo". Sumado a ello, el titular recalca que el proyecto no hará agotamiento de napas para su construcción, ni tampoco verterá ningún tipo de residuo sobre las napas, ni tampoco sobre cauces superficiales. Por lo tanto, no existe posibilidad de afectación de cursos de aguas superficiales o subsuperficiales durante todas las fases del proyecto.

Finalmente, en Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA).

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Cuenca del Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

27. Observante: Sr. Juan Villegas Banda

Observación:

(1) *Por qué nunca se mencionó las condiciones en que se almacenará el combustible diésel que se usará durante la construcción, las cantidades y el uso que se le dará a esta sustancia peligrosa.*

(2) *Conoce usted que el río El tambor es tributario del río Maullín y que corresponde a una subcuenca de prioridad para la conservación y que por lo tanto se debiera resguardar para no afectar recursos naturales bióticos y abióticos, ecosistema, etc. Solicito a Ustedes el estudio detallado de la fauna de ambientes acuáticos entre el río Tambor y otros.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) En el EIA se indica en la fase de construcción, se generarán aceites, lubricantes y otros residuos menores considerados como peligrosos, producto de mantención menor de equipamiento (mantención de maquinaria en faena), los cuales serán gestionados mediante un sistema de manejo de dos componentes.

El primer componente del sistema de manejo tiene por objetivo el almacenamiento temporal en los puntos de generación de los residuos. Para este fin se utilizarán contenedores primarios, dispuestos en los frentes de trabajo e instalaciones menores generadoras de estos residuos (oficinas, frentes de trabajo, acopios, etc.). Todos estos contenedores serán herméticos, sellados con tapa, de fácil traslado y tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados en el período de frecuencia de retiro.

Posteriormente, los residuos serán trasladados a una Bodega de Acopio Temporal (BAT) al interior de la faena durante la construcción y aledaña a la sala de control durante la operación. Esta bodega representa el segundo componente del sistema de manejo. Allí, se mantendrán los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of.2003 y las características de peligrosidad indicadas en el artículo 11 del D.S. N°148/2003 MINSAL. Este etiquetado se mantendrá desde el almacenamiento hasta la eliminación de los residuos.
El manejo de los residuos dentro de la bodega se regularizará mediante la elaboración de fichas de ingreso y egreso de residuos para mantener un control periódico de los residuos peligrosos.
Se exigirá que el lugar seleccionado para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, cuente con la infraestructura adecuada para el manejo y procesamiento de éstos

y con la autorización correspondiente de la Seremi de Salud para su funcionamiento. Se llevará el registro de los certificados de recepción de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos menores, tales como grasas, paños, huaipes con grasas, etc., se depositarán diariamente en contenedores primarios debidamente etiquetados en los frentes de trabajo y oficinas. Periódicamente, estos residuos serán retirados y dispuestos en la BAT de la instalación de faena o de la sala de control, para luego ser depositados en los sitios de eliminación autorizados por una empresa autorizada de transporte. Se llevará un registro interno del movimiento de residuos peligrosos hacia y desde la bodega de almacenamiento de los mismos.
El período de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la BAT, en ningún caso excederá de 6 meses.

Atendiendo a la preocupación planteada por el observante, el Titular, en Adenda Ciudadana señala que en la fase construcción requerirá para el funcionamiento de los equipos electrógenos y maquinarias necesarias, las siguientes cantidades estimadas mensuales de:

- Combustible Petróleo: 167 m3
- Bencina: 9 m3

Además, aclara que no se almacenará petróleo diésel en faena, sino que se adquirirá a proveedores autorizados. Los equipos serán abastecidos, con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el eventual trasvasije de combustibles cumpliendo de esta manera con las exigencias establecidas en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo". El área de trasvasije contará con una base sellada mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. En caso de requerirse realizar trasvasije de combustibles, se respetarán los procedimientos de seguridad establecidos en el Decreto Supremo Nº160/2008.

En Adenda Complementaria el titular aclara que el combustible asociado a los grupos electrógenos será utilizado principalmente en las instalaciones de faenas, tanto del sector norte como del sector sur del proyecto. Las coordenadas de estas áreas se presentan en el plano 1 del Anexo 2 de esta Adenda. Además, se transportarán estos generadores mediante camiones hacia las distintas fundaciones consideradas por el proyecto, a medida que se requiera su utilización.

El combustible será provisto por una empresa externa autorizada, mediante un camión surtidor. El camión surtidor contará con dos sectores delimitados y específicos en el predio para realizar el trasvase de combustible, estos sectores se encontrarán habilitados con las medidas necesarias para resguardar y mitigar un posible derrame de hidrocarburo al suelo. En el Anexo 2 se entrega el procedimiento de trasvasije y detalla la ubicación de la zona de trasvasije de combustible en el predio y el detalle del uso del combustible.

En Anexo 2 Adenda Complementaria, se agrega que el procedimiento tiene por finalidad establecer la metodología para prevenir y mitigar el posible derrame a ocurrir durante la actividad de trasvasije de combustible, el cual se llevará a cabo para abastecer los grupos electrógenos requeridos para la construcción del proyecto.

El alcance se proyecta a todos los participantes de esta actividad, tanto como los externos encargados del abastecimiento, como para el personal a cargo del proceso de trasvasije de combustible.

El encargado Ambiental o de Seguridad del proyecto estará a cargo de supervisar esta actividad. En caso de no ser así, se designará un encargado proveniente del personal del proyecto, el cual

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

colaborará con la labor de supervisar la actividad de trasvasije, siendo éste, capacitado sobre los aspectos e impactos ambientales y sus medidas de mitigación. Las emergencias de derrame están directamente asociadas a impactos producto de la contaminación del suelo y el agua, por medio de las napas subterráneas.

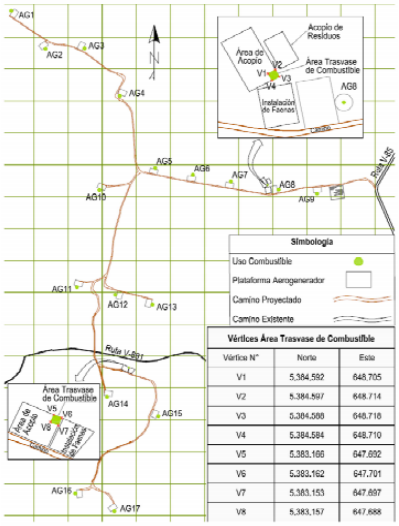
Equipos y maquinaria: Camión combustible acreditado, Grupos Electrógenos, Equipamiento y accesorios para la actividad: Carpeta HDPE, Señalética indicando el proceso de trasvasije de combustible, Extintor PQS/ABC 10kg. Con mantención vigente, Kit antiderrame (Contenedor, bio-absorbente, pala, bolsas impermeables, rótulos, EPP), Conos reflectantes Equipos de Protección Personal de trabajadores (EPP), Chaleco reflectante, Buzo papel, Lentes de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes, Mascarilla.

El servicio está contemplado en 3 (tres) etapas, las cuales deberán ser realizadas por el externo / proveedor, siendo éste supervisado por el encargado ambiental o se seguridad del proyecto.
• Carguío de combustible en estación de servicio.
• Traslado desde Estación de servicio hasta Campamento.
• Carguío de combustible de los grupos electrógenos.

Los equipos electrógenos y las distintas maquinarias contempladas para el proyecto deberán ser frecuentemente abastecidas de combustible diésel por un externo/proveedor, es por esto que para llevar a cabo esta actividad de trasvasije se contemplan lugares acondicionados e impermeabilizados (dentro del área del proyecto) para así no causar algún impacto negativo a los componentes ambientales.

Una vez que los equipos y maquinarias mencionados anteriormente sean suministrados con combustible, serán transportados a los lugares del proyecto donde se requiera de su uso (Fundaciones), ya sea para suministrar de electricidad como para el uso de maquinaria. Es importante mencionar que se habilitarán dos zonas de trasvasije, ubicadas en el sector norte y sur del proyecto, en las inmediaciones de las respectivas áreas de acopio (ver Mapa n° 1).

Mapa 1. Uso de combustible asociado a grupos electrógenos y zona de trasvasije



Vértices Área Trasvase de Combustible

Vértice N°	Norte	Este
V1	5.384.592	648.705
V2	5.384.597	648.714
V3	5.384.588	648.716
V4	5.384.584	648.710
V5	5.383.166	647.692
V6	5.383.162	647.701
V7	5.383.153	647.697
V8	5.383.157	647.688

El operador y /o conductor, antes de realizar la carga de combustible, deberá verificar lo siguiente:
- El personal encargado debe utilizar durante la operación sus respectivos EPP.
- La maquinaria y/o equipo debe estar apagado antes que se realice la carga de combustible.
- Se debe revisar el área antes de realizar la carga verificando que no exista ninguna persona fumando alrededor de la zona de trasvasije o realizando alguna actividad a llama abierta. Lo

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

anterior como medida preventiva, ya que se encuentra estrictamente prohibido fumar o realizar algún trabajo que provoque combustión.

Para esto se debe delimitar con conos de señalización en el área que indique "carguío de combustible" e instalar barra de descarga estática.

- El encargado debe asegurar que, en el lugar de carga debe existir un contenedor de derrames o una carpeta antiderrame en buenas condiciones, para evitar contaminar el suelo.
- En el caso de derrames de combustible, se debe contener el derrame con material absorbente (arena y/o absorbente orgánico industrial), la cual debe ser retirada de manera inmediata y debe ser depositada en el contenedor de residuos correspondiente (residuos peligrosos color rojo).
- Se ubicarán los equipos a abastecer (grupos electrógenos) dentro del sector de trasvasije de combustible, dispuestos para comenzar la carga.
- Se supervisará que el camión proveedor se encuentre en la zona habilitada para esta actividad, de modo de asegurar la impermeabilidad del procedimiento.
- El encargado debe revisar que no existan filtraciones en las boquillas, en caso de haberlas, debe suspender la acción. Si no se presentan problemas el encargado procederá a efectuar la carga del combustible.
- Una vez terminado el trasvasije, el encargado deberá retirar la manguera (boquilla) del estanque cuidadosamente, y constatará si el producto fue trasvasijado en su totalidad, sin quedar remanentes de combustible que puedan contaminar el suelo.
- Siempre se debe contar en todo momento en lugar visible y accesible la hoja de transporte y la hoja datos de seguridad de la sustancia transportada.
- Para finalizar, se sellarán los contenedores y/o estanques vinculados a esta actividad, tanto del camión como de los grupos electrógenos, para luego retirarse del sector.
- Se constatará que el camión se retire del predio sin inconvenientes ni acontecimientos desfavorables.

Las áreas de trasvasije mencionadas anteriormente son superficies de 10x10 metros, acondicionadas y adaptadas para realizar esta actividad con las respectivas medidas de prevención y mitigación para el resguardo de los trabajadores y el medio ambiente. Cabe destacar que el uso del combustible se hará efectivo para ejecutar las obras de instalaciones de faenas y las fundaciones del parque. A continuación, se presenta plano con el detalle de los sectores donde se hará uso del combustible y la ubicación de los sectores exclusivos para el trasvasije.

Medidas de protección y preventivas.

- Previo a la actividad se deberá confeccionar la documentación necesaria (HCI específica para la actividad de traslado y carguío de combustible).
- Asegurar el uso adecuado de los EPP por todo el personal involucrado.
- Si las condiciones de los trabajos variaran, los trabajos se suspenderán y se deberá realizar una nueva documentación incluyendo las nuevas condiciones de trabajos para analizar los nuevos riesgos asociados.
- El camión combustible deberá contar con toda su documentación al día, así como también el check list diario que permita asegurar el buen funcionamiento de este, evitando que posea fugas de combustible.
- Los operadores deberán ser calificados por los organismos correspondientes al transporte de combustibles.
- Todo personal antes de efectuar labores de control de derrame, deberá de disponer del equipo de protección personal adecuado (guantes desechables, lentes, etc.).
- Al ocurrir un derrame se comenzarán las actividades de limpieza lo más pronto posible, usando materiales absorbentes para recoger lo derramado (paños, arena).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

- Debe esparcirse material absorbente para contener derrames en el área afectada, trabajando en círculos desde afuera hacia adentro, esto disminuye las posibilidades de esparcir o salpicar. Es posible que haya que excavar para remover la tierra contaminada.
- Una vez que hayan sido absorbidos los materiales derramados, se colocará el material contaminado en los recipientes de 200 litros o más, identificado y etiquetado para residuos peligrosos, de color rojo, para luego ser retirado y enviado a destino final por empresa debidamente autorizada.
- Se eliminarán todos los materiales contaminados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y con los reglamentos locales que la obra implemente.
- Los residuos peligrosos se acopiarán en recipientes adecuados, debidamente señalizados y destinado en sector adecuado.
- La ruta que tomará el camión que transporte el combustible, será el camino principal que accede a la obra y ciudad.

Recomendaciones Generales.

- El camión combustible deberá cumplir con la normativa nacional en cuanto al transporte de combustibles (D.S. 298), que Reglamenta el transporte de cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
- El producto transportado debe contar con la hoja de datos de seguridad del producto (petróleo), entre la documentación requerida y debidamente rotulados.
- El Camión Combustible deberá realizará el servicio previa autorización del supervisor de terreno y/o Encargado de Logística y Despacho, a todos aquellos vehículos o equipos ubicados en terreno.
- Camión combustible deberá posicionarse en superficie plana para la realización del carguío de combustible, además de instalar cuñas.
- Antes de realizar el carguío de los vehículos y/o maquinarias, deberá instalar protección (bandeja contención) en el suelo para evitar potenciales derrames, además de señalizar y delimitar el área de descarga mediante conos reflectantes. Una vez realizado este procederá a retirar el carrete de descarga.
- Al finalizar el carguío se realizará el retiro de bandeja contención y conos, además del retiro de los potenciales residuos peligrosos del área.
- Los residuos peligrosos (huaipes contaminados), deberán retirarse y ser almacenados en los depósitos de color rojo de acuerdo a la segregación de residuos del proyecto.
- El camión Combustible debe tener una posición estanco en el interior que permita frente a derrame este no se filtre hacia el suelo.
- Todo derrame de combustible debe ser informado a Supervisión de terreno, al Encargado de logística y Personal HSEC de la empresa.

(2) En el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas”/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: “Mecánica de Suelos” de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.

- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas. Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie.

No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno.

Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

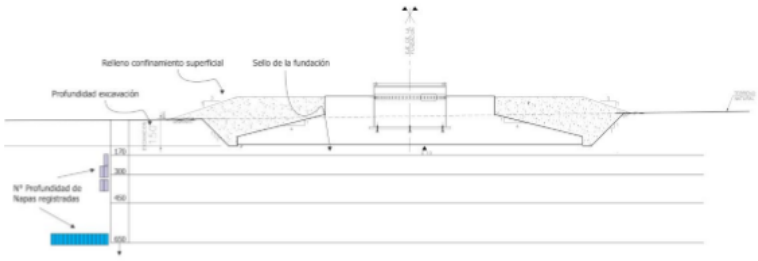


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que es relevante mencionar que, dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles. Cabe mencionar que se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

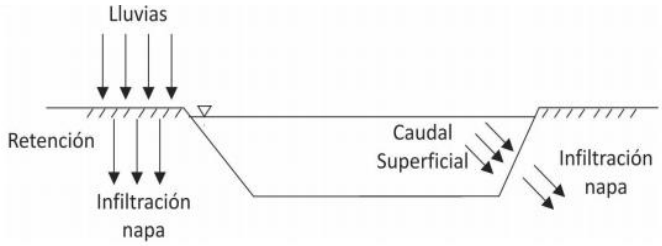


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.

La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de Mediciones	- Administrador de Obra. - Encargado Ambiental / Seguridad	
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.	

El titular en el EIA Capítulo 3 Punto 3.4.1.6. “Hidrología e hidrogeología” presenta un análisis sobre del área en estudio, donde se realiza la caracterización hídrica, a escalas local y de cuencas. Las propiedades hídricas e hidrogeológicas del área en cuestión, se analizaron a partir de la recopilación bibliográfica, la cual permitió una revisión de antecedentes del área de Proyecto respecto de las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas.

Sobre Hidrología se señala que dada la extensión de las obras asociadas al Proyecto, la caracterización hidrográfica se remitirá al sistema de la subcuenca del Río Maullín,

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras, entre Río El Dao y Punta Ilque, según la división de las cuencas de Chile de la Dirección General de Aguas (DGA). La hoya hidrográfica del río Maullín, posee una orientación SW y nace en el desagüe del lago Llanquihue y desemboca en el océano Pacífico. El río Maullín tiene un régimen pluvial, dado que sus principales caudales provienen de aportes de lluvias invernales, siendo el segundo en superficie del país. No obstante, se ve fuertemente influenciado por parte del lago Llanquihue, el que produce un efecto de regulación en los caudales del río, uniformándolos a lo largo del año (DGA, 2004).

La cuenca del río Maullín tiene 3.900 km² de superficie, alcanzando, en su nacimiento, un caudal medio de 72 m³/seg. La cuenca se ubica en la depresión intermedia, presentando una topografía fuertemente ondulada. El río Maullín presenta un escurrimiento meándrico con valles fluviales estrechos. La trayectoria del cauce se ensancha a medida que se aproxima a la desembocadura y alcanza extensiones de hasta 600 m. En cuanto a su calidad, las aguas superficiales de los cauces de la subcuenca del río Maullín son aptas para su uso en riego. La única excepción corresponde a las aguas muestreadas en el río Maullín en la desembocadura del lago Llanquihue, las que presentan un alto nivel de Coliformes por lo que no cumplen con la norma de riego (DGA, 2004). Ver área de estudio de la cuenca del Río Maullín en la siguiente figura.

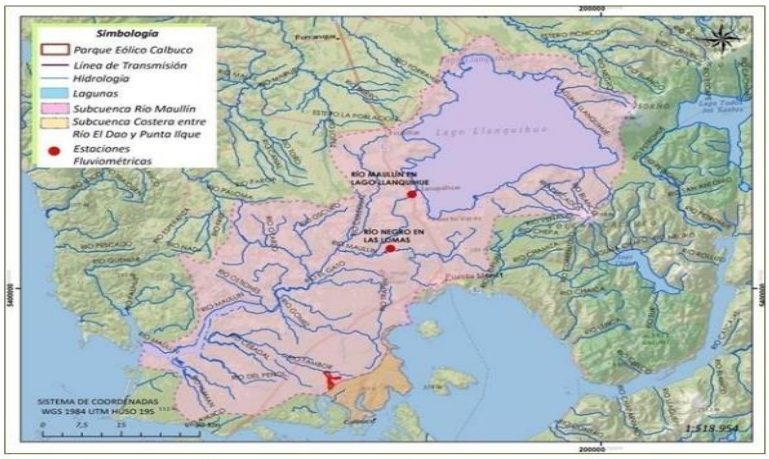


Figura 3-47. Área de estudio en la cuenca del Río Maullín. (CCAS SUBCCAS)
Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 3-48 se presenta la ubicación del área de estudio en las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal (superficie: 485,48 Km²), Río Gómez (superficie: 277,65 Km²) ambas en la subcuenca del Río Maullín, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque (superficie: 135,18 Km²). Además, se indican los cursos de agua asociados al sector del proyecto, en donde el sistema hídrico cruza una topografía acolinada, y predominan formaciones morrénicas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

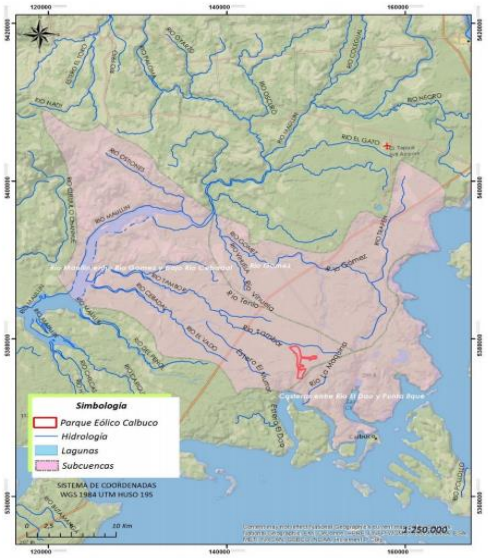


Figura 3-48. Área de estudio en las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque.
Fuente: Elaboración Propia.

Análisis de información fluviométrica: Entre las estaciones fluviométricas ubicadas dentro de la subcuenca del Río Maullín, DGA (2004) describe el comportamiento de río Maullín en Llanquihue y río Negro en Las Lomas. Para la primera, se presentan los caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia (Tabla 3-1 y Figura 3-51), se evidencia que los registros de esta estación se ven influenciados por el efecto regulador del Lago Llanquihue. Este almacena los aportes provenientes de las lluvias y los evacúa de manera más gradual en el tiempo, no observándose grandes variaciones en los caudales de esta estación a lo largo del año.

En años húmedos los mayores caudales se evidencian entre junio y noviembre, dado el mencionado efecto regulador del Lago Llanquihue. Los escurrimientos menores se producen entre febrero y mayo. En años secos se observa el mismo comportamiento que en años húmedos, conos mayores caudales entre agosto y noviembre, y los menores escurrimientos entre febrero y mayo.

Para el caso de la Estación Fluviométrica Río Negro en Las Lomas en donde, los mayores caudales se presentan entre mayo y julio, dado los aportes de lluvias invernales. Los menores caudales se producen entre enero y marzo. Para los años secos se observa un comportamiento similar, con los mayores caudales en invierno, entre mayo y agosto, y con los menores entre octubre y abril. Ver la siguiente Imagen.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

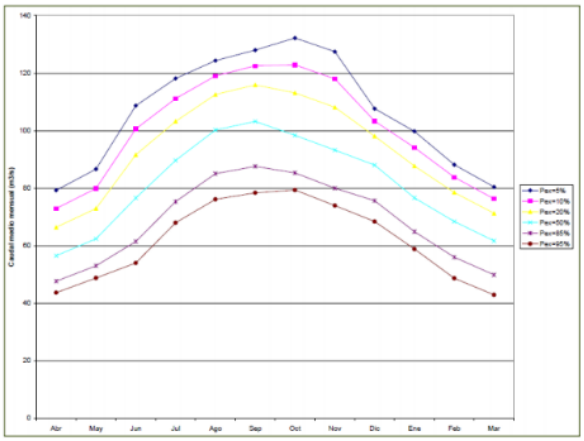


Figura 3-51. Gráfico de Caudales medios mensuales para distintas probabilidades de excedencia. Estación Fluviométrica Río Maullín en Llanquihue

Fuente: Dirección General de Aguas (2004).

Sobre Hidrogeología se indica: Según el Mapa Hidrogeológico de Chile, de la Dirección General de Aguas (1986), el área de estudio, ubicada en la depresión intermedia, se caracteriza por su baja altitud con respecto al nivel del mar por el cual escurre un acuífero en dirección Sur y SSW. El acuífero escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, consistente en morrenas y materiales aluviales de alta permeabilidad. En cuanto a las formaciones acuíferas, DGA (1986) indica que características regionales bastante claras. Para la cuenca formada por el Río Maullín y Lago Llanquihue, la potencia máxima del relleno varía aumentando de norte a sur midiéndose en Puerto Montt casi 1.000 m relleno cuaternario. Al norte en la zona de Llanquihue, el relleno alcanzaría valores algo mayores que 500 m. Entre la superficie del terreno que se considere más o menos la cota 35 m.s.n.m., los acuíferos se ubican sobre los 90 m.s.n.m., encontrándose materiales gruesos que aumentan su descomposición en profundidad, conteniendo napas libres. Bajo la cota 35 m.s.n.m. y el nivel del mar, aparecen sedimentos gruesos con acuíferos confinados por el estrato impermeable ubicado entre la cota 35 m y la 90 m. Entre la cota 0 y la 100 m se alternan sedimentos finos y estratos gruesos permeables, estos últimos con acuíferos confinados. De esta forma, el relleno en la desembocadura del Maullín contiene arenas y limos de poco espesor.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

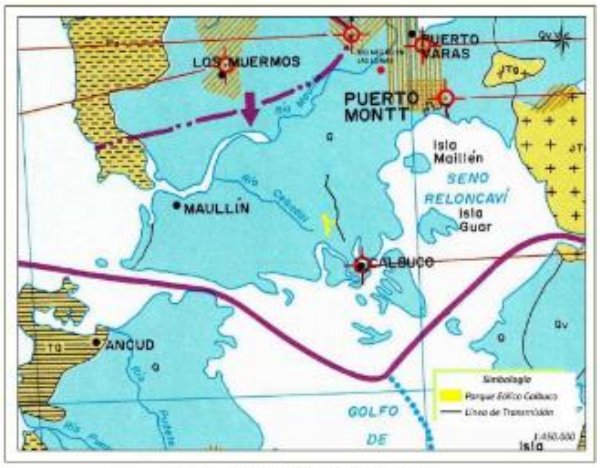


Figura 3-53. Mapa Hidrogeológico de Chile.
Fuente: Dirección General de Aguas (1986).



Figura 3-54. Hidrogeología para el área de estudio.
Fuente: Dirección General de Aguas (1986).

Pozos Estratigráficos para la subcuenca del Río Maullín y el área de estudio. En cuanto a las características de los pozos, DGA (2010) indica que en la cuenca del Río Maullín, parte de los pozos muestra niveles estáticos bajo los 15 m de profundidad, hallándose, también, pozos con un nivel estático cercano a la superficie. Esto se asocia a la estructura de los acuíferos existentes en esta zona y a las características de los pozos. Varios de estos pozos poseen mayor profundidad, viéndose influenciado por sistemas acuíferos de diferentes profundidades, que se encuentran separados por acuitardos.

DGA (2010), realizó un inventario de los pozos ubicados en la subcuenca del río Maullín, en donde se caracterizaron de nivel de agua subterránea y profundidad en los pozos. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde a APR Huayún Bajo, el cual muestra un nivel de agua subterránea que alcanza los 52.5m y una profundidad de pozo de 100 m. Esta situación se asocia a las características de los materiales predominantes en el sector, lo cual permite entregarle una alta importancia hidrológica. De la misma forma, se presenta en Anexo 3.4 Estudio Geomorfológico información in situ de 19 calicatas que dan cuenta de la profundidad de la napa en sectores aledaños al emplazamiento de las turbinas. En resumen, la profundidad de napa para 14 calicatas es superior a 6,5 m.; en 2 calicatas, la profundidad es superior a 3 m; y sólo en una calicata es menor a 2 m.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

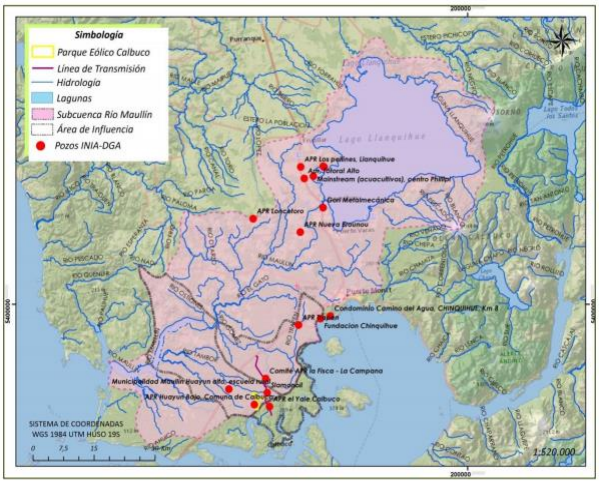


Figura 3-55. Ubicación de Pozos INIA-DGA en cuenca del Maullín y área de influencia.
Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones: La hidrología del área de estudio se remite al sistema de la subcuenca del río Maullín, específicamente, comprende las subsubcuencas del Río Maullín entre Río Gómez y bajo Río Cabadal, Río Gómez, y la subsubcuenca Costeras entre Río El Dao y Punta Ilque.

La subcuenca del río Maullín tiene un marcado régimen pluvial, dado que sus principales aportes se evidencian en invierno. El sistema se ve fuertemente, influenciado por el Lago Llanquihue, el cual produce un efecto de regulación de los caudales del río. Los cursos de agua asociados al área del proyecto, corresponde a drenes que disectan una topografía acolinada, formada por morrenas, siendo el Río Tambor, el más relevante del área. En cuanto a la hidrogeología, el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad.

De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 5 (modificado en adenda) que se encuentran en el área de localización del proyecto. Estos pozos presentan niveles de agua que fluctúan entre los 5.7 y 60 m; lo que es confirmado, prácticamente en las 19 calicatas realizadas por el titular. El pozo más cercano al área del proyecto corresponde al APR Huayún Bajo.

En ADENDA Ciudadana, el titular, aclara que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo tanto, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal.

Lo anteriormente señalado se respalda con lo indicado en el Capítulo 3 numeral 3.4.1.6.4.2, sobre hidrogeología, que indica que la DGA (2010) realizó un inventario de pozos ubicados en la subcuenca del Río Maullín en donde se caracterizó el nivel de aguas subterráneas y la profundidad de los pozos. Se analizaron 17 pozos de los cuales, 7 se encuentran al interior del área del proyecto.

Respecto a las distancias entre los pozos encontrados y el área del proyecto, en el mismo numeral anterior se hace referencia al pozo más cercano, el cual corresponde al pozo denominado APR Huayún Bajo, su nivel de agua subterránea se encuentra a 2.5 m y la profundidad del pozo es de 100 m. De acuerdo con la evaluación del impacto hidrogeológico (letra d, numeral 4.3.4.1.1. del Capítulo N°4,) y en relación a la Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, producto de las faenas de construcción de algunas obras, en específico las fundaciones de los aerogeneradores, se podrían producir cambios en la cantidad y calidad de los acuíferos. Para determinar si existe algún impacto significativo real se realizó la justificación de la cuantificación del impacto hidrogeológico, el cual consiste en evaluar distintos aspectos (Intensidad, extensión, reversibilidad, sinergia, entre otros) otorgando ponderaciones según significancia del impacto (Ver tabla 4-23).

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Finalmente, se define la cuantificación del impacto (Ver tabla 4-24), categorizando según la metodología de "Conesa Fernández-Vítora", el cual define el Impacto Resultante (IR) como "Irrelevante" y la Valoración de Impacto Ambiental (VIA) como "No significativo". Sumado a ello, el titular recalca que el proyecto no hará agotamiento de napas para su construcción, ni tampoco verterá ningún tipo de residuo sobre las napas, ni tampoco sobre cauces superficiales. Por lo tanto, no existe posibilidad de afectación de cursos de aguas superficiales o subsuperficiales durante todas las fases del proyecto.

Finalmente, en Adenda Complementaria, el titular aclara a la comunidad que, el recurso hídrico no se verá afectado por el proyecto en ninguna de sus etapas, por lo que, no se encontrará en riesgo el consumo humano y animal. En primer lugar, se rectifica la información entregada en el EIA en cuanto a la cantidad de pozos existentes dentro del área de influencia del Proyecto, dado que son 5 en vez de 7. A continuación se presenta la tabla (correspondiente a la Tabla 3-31 del Anexo de Línea de Base del EIA).

Nivel de agua subterránea y Profundidad de Pozos en Cuenca del Maullín.

POZO	Nivel de Agua Subterránea (m)	Profundidad de Pozos (m)
Comité APR la Fisca - La Campana	7.75	80
Caja de Compensación Los Andes	32	105
Caja de Compensación Los Andes	42	85
Caja de Compensación Los Héroes	Surgente	50
Mainstream (acuacultivos), centro Phillipi	0 (Surgente, agua por sobre nivel topográfico)	Sin Información
APR Los pellines, Llanquihue	6	40
Apr, Totoral Alto	21.05	50
Gori Metalmecánica	17.8	Sin Información
APR Trapen	0 (Pozo surgente, Nivel estático por sobre el nivel de terreno)	95
Condominio Camino del Agua, CHINQUIHUE, Km 8	10	60
Fundación Chinquihue	28.5	75
APR Huayún Bajo, Comuna de Calbuco	52.5	100
APR el Yale, Calbuco	58.15	107
Salmonoil	60.06	85
Municipalidad Maullín Huayún alto, escuela rural	5.7	80
APR Loncotoro	8.1	45.6
APR Nueva Braunau	14.52	40.56

28. Observante: Sra. Rosa Olga Cobi Cobi

Observación:

(1) *Mi preocupación es específicamente respecto a colisión de avifauna y quirópteros. Según el investigador Gerardo Ceballos, sus estudios demuestran que los pulmones de estos, se colapsan cuando están cerca de los aerogeneradores y por otro lado se producirá una*

notable mortalidad producto de su colisión u otro fenómeno con los aerogeneradores y en línea de transmisión.

(2) *Al mismo tiempo me preocupa y me llama la atención que aun siendo en categoría de conservación algunas especies de anuros, su hábitat y micro hábitat serán destruidos para la construcción del proyecto. Produciendo así pérdida de ejemplares de flora y fauna en categoría de conservación.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

(1) El EIA en Anexo 6.2 se presenta el "Plan de monitoreo de avifauna en categoría de conservación", en el cual se describe lo siguiente:

MONITOREOS Y MEDIDAS DE CONTINGENCIA FRENTE A LA COLISIÓN DE AVIFAUNA Y MURCIÉLAGOS
El funcionamiento de un parque eólico contempla el riesgo de colisión de aves y murciélagos con los aerogeneradores y también con la infraestructura asociada al funcionamiento de este, como por ejemplo la línea de alta tensión. En el caso de ocurrir esta emergencia se aplicará un procedimiento que seguirá los siguientes pasos:
1) Identificación de la especie y aviso a la autoridad pertinente
2) Rescate
3) Alojamiento temporal y traslado
4) Rehabilitación y Liberación

Finalmente, con los datos obtenidos se elaborará un informe que consolide y sistematice la detección de ejemplares muertos y heridos de avifauna en las inmediaciones de los aerogeneradores. Este monitoreo comenzará el primer día de operación integral del proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIE Y AVISO A LA AUTORIDAD PERTINENTE
Para cumplir con el objetivo de estimar las tasas de fatalidad por colisión de avifauna y quirópteros se llevarán a cabo monitoreos cada 1 semana por personal capacitado que incluirán una combinación de observaciones sobre el comportamiento de vuelo de las aves y de muestreos de detección de cadáveres. Se considerará que el número de cadáveres detectados durante los monitoreos es una variable que suele subestimar el número real de colisiones debido principalmente a dos factores: la capacidad de los observadores para detectar las aves accidentadas y la desaparición de los cadáveres a causa de los predadores. Este efecto se intensifica para las aves de menor tamaño (por ser menos visibles y más factibles de ser desaparecer por el consumo de los depredadores). Por este motivo es necesario realizar correcciones. Por otro lado, debe tenerse en cuenta la mortalidad natural de la fauna para no incurrir en sobreestimaciones de las tasas de fatalidad. El trabajador deberá hacer una evaluación a priori del estado del ave o murciélago. Se debe acercar lentamente y verificar si el individuo está vivo o muerto, prestando atención a movimientos corporales, como de respiración aleteos, etc.

En el caso de que el animal este muerto, deberá ser retirado manipulándolo con guantes de neopreno y colocado dentro de una bolsa de plástica rotulada, identificando mediante fotografía el individuo, día, hora, lugar del hallazgo, estado de descomposición, tipo de herida, especie, distancia a la turbina más cercana y sustrato sobre el que fue hallado. El encargado de medio ambiente en coordinación con el SAG de la región será quien decida el destino final del animal muerto.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Además, cada cadáver detectado debe registrarse en alguna de las siguientes categorías:

- Intacto: cadáveres que no se encuentran en estado de descomposición y no muestran indicios de haber sido fuente de alimento de depredadores.
- Depredado: cadáveres que han sido depredado.
- Restos de plumas: conjunto de plumas que podrían indicar la acción de un predador.
- Adicionalmente, se registrarán los "encuentros incidentales" (los cadáveres hallados por el personal fuera del momento del monitoreo) de la misma manera que se explicó arriba y además, deberían removerse del sitio donde se halló. Se utilizará de forma preferencial la siguiente planilla de registro de incidentes para sistematizar la información:

FICHA REGISTRO DE INCIDENTES AVIFAUNA					
Ficha N°	(correlativo)	Fecha del accidente	dd/mm/aa	Hora del accidente	
Funcionario	Apellidos		Nombres		
¿Observó algún incidente al interior del parque relacionado con aves? (Cualquier ave muerta debe ser considerada como un incidente)		Si*		No	

FICHA REGISTRO DE INCIDENTES AVIFAUNA							
* Si la respuesta es "Si", por favor, completar la siguiente información, marcando con una cruz.							
Describir brevemente lo observado:	Ø	Colisión con aerogenerador		Ø	Ave herida		
	Ø	Colisión con línea eléctrica		Ø	Ave muerta		
	Ø	Electrocución		Ø	Otro		
Si seleccionó "Otro", describir brevemente							
Condiciones climáticas al momento de la detección	Ø	Despejado - soleado		Ø	Lluvia intensa		
	Ø	Nublado - neblina		Ø	Viento muy intenso		
	Ø	Llovizna – lluvia suave		Ø	Otro		
Si seleccionó "Otro", describir brevemente							
Ubicación del incidente							
Indicar estructuras u obras más cercanas y su distancia en metros (aprox.)	Ø	Aerogenerador	m	Ø	Sala de control	m	
	Ø	Torre	m	Ø	Subestación	m	
	Ø	Cable conductor	m	Ø	Camino	m	
En caso de asistir el SAG de Angol para efectuar el rescate de un ave rellenar los siguientes campos							
Fecha y hora del rescate							
Profesional del SAG contactado para el rescate							

FICHA REGISTRO DE INCIDENTES AVIFAUNA	
Centro de rehabilitación receptor del ave	
Diagnóstico de muerte o de herida	
Fecha de reinserción en los casos que se realice	

En el caso de que el animal este vivo y pueda moverse con facilidad deberá ser espantado para alejarlo de las instalaciones. En el caso de que el animal este herido se deberá seguir con la etapa de rescate.

RESCATE

En caso de que encontrar aves u otro animal herido, el titular se comunicará inmediatamente con el encargado regional de vida silvestre del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), para definir en conjunto los pasos a seguir, dependiendo de la especie y de su condición. En caso de que se requiera y que el SAG lo autorice al titular para participar activamente del traslado del animal herido hacia la clínica veterinaria o centro de rehabilitación que el SAG indique. Los pasos a seguir en caso en este tipo de casos son los siguientes:

AVES

1. Se deberá asegurar un mínimo de perturbación, para evitar que el animal se estrese.
2. Se debe tener precaución y proceder con el rescate de acuerdo a la situación en que fue encontrada el ave y su reacción.
3. Una forma segura para atrapar un ave consiste en dejar caer sobre su cabeza y cuerpo una toalla o trapo.
4. Los animales deberán ser siempre manipulados utilizando guantes de cuero o látex grueso, ya que poseen picos peligrosos que pueden causar daños si no se tienen los cuidados necesarios.
5. Para sostener y transportar un ave, se deberá tener en cuenta su tamaño y sus características. Las aves pequeñas voladoras deberán ser tomadas con ambas manos sosteniendo sus alas con firmeza contra el cuerpo, pero sin demasiada presión, ya que necesitan dilatar el tórax para respirar. Las aves voladoras de gran porte deberán ser sostenidas de similar manera, una vez controladas las alas, es necesario sujetar la cabeza y el pico. Si el ave es muy grande, se recomienda colocarla debajo de un brazo.

MURCIÉLAGOS

Los Murciélagos en general son animales muy apacibles, tímidos y con pequeños dientes. Sin embargo, frente a situaciones de estrés o heridos pueden ser muy agresivos por lo cual se deberá proceder de la siguiente manera.

1. Se deberá usar en todo momento guantes de látex grueso o cuero para evitar posibles mordeduras del animal.
2. Se deberá cubrir con un trapo o toalla al animal para facilitar su manipulación.
3. Debido al fuerte control que poseen los murciélagos es necesario que a la hora de sujetarlo sea de manera firme ya que este podría zafarse de sus manos.

ALOJAMIENTO TEMPORAL Y TRASLADOS

Esta etapa es de total responsabilidad del Titular, quien actuará en coordinación con el SAG de la Región de Los Lagos y el encargado de medio ambiente. El traslado de las especies heridas se realizará sujetando el ave con cuidado para luego introducirla en una caja ventilada o jaula para

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

su transporte. En el caso de los murciélagos se utilizará una caja pequeña con algunos orificios para que exista una buena ventilación. En su interior deberá estar cubierta por un paño o toalla y contener un platillo con agua del tamaño de una tapa de un frasco pequeño. Se deberá mantener la caja en un lugar seguro, cálido y tranquilo hasta su traslado al centro de rehabilitación.

REHABILITACIÓN Y TRASLADOS

Esta etapa es realizada en el Centro de rehabilitación de fauna silvestre, el cual se le exigirá tener la certificación del SAG y en donde se rehabilitarán las especies heridas hasta encontrarse en condiciones para su liberación. Cercano al Proyecto se encuentran dos centros de rehabilitación, el destino de los individuos a un centro u el otro dependerá de su disponibilidad de acogerlo, sin perjuicio de utilizar otros centros de rehabilitación en caso de no haber disponibilidad en ninguno de los dos. Los centros de rehabilitación más cercanos al Proyecto con la certificación del SAG de la Región de Los Lagos y Región de Los Ríos se presentan en la siguiente tabla. A modo de referencia se indican los siguientes centros de Rehabilitación cercanos al proyecto:

- Centro de Rehabilitación Fundación Senda Darwin
- Centro de Rehabilitación Universidad Austral

En Adenda Ciudadana Anexo 6-5, el titular presenta una actualización del Plan de Medidas para Avifauna y quirópteros, detallando las medidas precautorias para disminuir la colisión y/o electrocución de aves.

MEDIDAS COLISIÓN:

1. Los aerogeneradores serán pintados con una solución antireflectante, para evitar la confusión de aves por el reflejo y las aspas poseerán bandas de color rojo, para que sean visibles para la fauna. También se instalarán objetos que realcen la visibilidad como bolas marcadas, luces o elementos de disuasión de aves.
2. El sistema de iluminación de las torres será a través de luces rojas intermitentes STROBE o LED utilizadas en parques eólicos internacionales como medida de precaución frente a la colisión de aves y murciélagos (Kerlinger et al. 2010).
3. Para el cableado de la línea aérea se utilizarán dispositivos de exclusión de aves (desviadores de vuelo), por ejemplo, espirales salvapájaros de PVC, balizas o aletas dispuestas cada 10 metros en el cable guía (también llamado cable guardia) para señalar el cableado eléctrico en la línea de alta y media tensión. Se sabe que la mayor parte de las colisiones ocurre en el cable de guardia, siendo el riesgo mayor a medida que este cable es más delgado y por ende menos visible (Rivera et al., 2014).

Sin embargo, los desviadores de aves de vuelo reducen hasta en un 80% las colisiones ya que permiten que las aves vean las líneas de transmisión (Manzano y Agrupación Dodo, 2007). Los mejores colores son el gris y el amarillo debido a que son más visibles en condiciones de luz pobres, mientras que desviadores de color rojo son más efectivos durante el día, pero tienden a decolorarse con facilidad producto de la radiación ultravioleta.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661



Figura II-9. Fotografía referencial de espirales salvapájaros.
Fuente: Proyecto Endesa Lanzarote España (2011).



Figura II-11. Fotografía referencial de globos espantapájaros.
Fuente: Bishop et al., 2003.

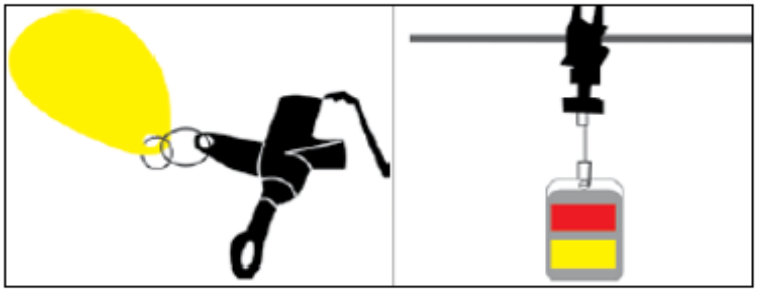


Figura II-10. Fotografía referencial de desviadores tipo aleta.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

MEDIDAS ELECTROCUCIÓN:

1) Se establecerán sistemas antiperchamiento o guardaperchas en todas las torres pertenecientes a la línea de alta tensión y media tensión, a fin de evitar el establecimiento de aves rapaces. Se sabe que las especies más propensas a la electrocución son las aves rapaces ya que utilizan las líneas de transmisión eléctrica como sitios para perchar, cazar o anidar sobre todo en zonas desprovistas de árboles o de estructuras naturales que puedan usar para estos fines. Los sistemas antiperchamiento se utilizan para desalentar a las aves a aterrizar en sitios no deseados, se fabrican generalmente en plástico y existen en una variedad de formas y colores.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

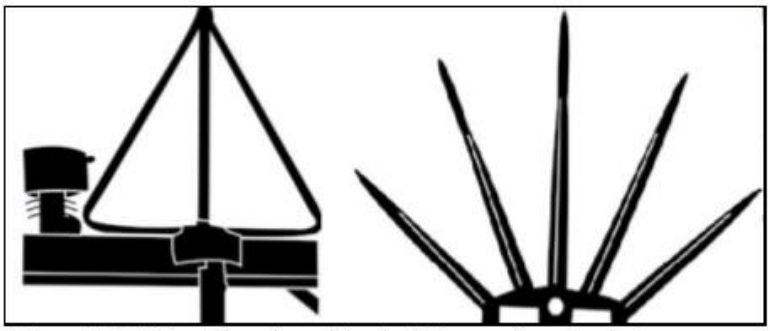


Figura II-12. Fotografías referenciales de sistemas antiperchamiento.
Fuente: Manzano y Agrupación Dodo, 2007.

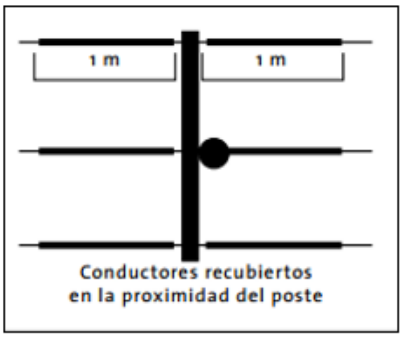


Figura II-13. Imagen referencial del aislamiento de conductores.
Fuente: SAG, 2004.

(2) En EIA, Capítulo 6 referido al Plan de Medidas Ambientales, se indica como medida para los impactos negativos significativos sobre el componente Vegetación y Flora, MMVF-1 el Rescate viverización y trasplante de ejemplares en categoría de conservación, se detalla lo siguiente:

Como primera etapa se realizará un microruteo identificando específicamente el número de individuos que serán afectados por la construcción. A continuación, se realizará el rescate, viverización y replantación -directa o después del vivero- de los ejemplares en categoría de conservación afectados por el proyecto.

A este respecto, puede tratarse de las siguientes especies:

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
1. Asplenium dareoides Desv	LC
2. Blechnum cordatum (Desv.) Hieron	LC
3. Blechnum hastatum Kaulf.	LC
4. Grammitis magellanica Desv	LC
5. Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC
6. Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC
7. Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

8. Hymenophyllum pectinatum Cav	LC
9. Hymenophyllum plicatum Kaulf	LC
10 Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht	VU
11. Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr	LC
12. Sticherus squamulosus (Desv.)	LC
13. Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

Forma de Implementación:
1. Identificación de áreas de intervención del proyecto.
2. Identificación de ejemplares a ser intervenidos por las obras.
3. Identificación del área de revegetación.
4. Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas. 5. Envío de ejemplares al vivero.
6. Trasplante y siembra de individuos.
7. Seguimiento de la medida.

En Capítulo 6 del EIA, Anexo 6-3 del, respecto al mismo punto se indica:

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR LAS OBRAS

1. Detección en terreno de la distribución en el espacio de cada una de las obras (permanentes y temporales) de intervención sobre la superficie.
2. Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
3. Visita de terreno para el muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
4. El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje (sólo de las especies en categoría de conservación) estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN
Previo a la instalación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado, para proteger a los individuos de animales y del tránsito de personas.
Esta protección debe permanecer hasta la finalización y aprobación de la ejecución del plan.

RESCATE DE ESPECIES
Antes del inicio de las obras del “Proyecto Eólico Calbuco” se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas. Se dará mayor relevancia a la recolección de esporas, para su posterior siembra. Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA
Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 3 años conforme a las siguientes fechas:

- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:

- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico

PROPAGACIÓN SEXUAL
Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo cual le permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- Monitoreo 1: 30 días después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 2: 6 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 3: 12 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 4: 18 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 5: 24 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 6: 30 meses después de ser realizada la plantación.
- Monitoreo 7: 36 meses después de ser realizada la plantación.

En cada uno de estos monitoreos se evaluarán los siguientes parámetros:

- Tasa de sobrevivencia de los individuos
- Estado sanitario de los individuos
- Estado fenológico Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional.

En el caso de la mediada: Rescate y relocalización de anuros en categoría de conservación fauna (MMFau1-a), el EIA, Capítulo 6 “Plan de Medidas Ambientales” señala que, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida (por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat), se realizará un Plan de Rescate y Relocalización. Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de localización de las obras del proyecto, con un buffer de 50 m.

Las especies a rescatar y relocalizar son las siguientes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thau	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (42/2011 MMA)

Mayores detalles de la medida se presentan en el anexo 9-1 Apéndice 1 que detalla los contenidos para la obtención del permiso ambiental sectorial N° 146.
Forma de Implementación:

1. Identificación de áreas de intervención y presencia de anuros susceptibles de ser afectados.
2. Selección de sitios de relocalización. (Se presenta en Anexo 9-1 Apéndice 1 la Figura 1-3 con el sitio de relocalización propuesto.)
3. Rescate.
4. Transporte a sitio de relocalización
5. Monitoreos

El indicador de cumplimiento de la medida:

- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de recapturas en los diferentes períodos de muestreo.

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) u otras con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello cuatro campañas de terreno.

La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días. Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Se les enviará los informes de las campañas de monitoreo al SAG y SMA

En Capítulo 9, Anexo 9-1 Apéndice 1 del EIA se describe el detalle los requisitos del PAS 146, permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso, será el establecido en el inciso 1° del artículo 90 de la Ley N° 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N° 19.473, que sustituye el texto de la Ley N°4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. El requisito para su otorgamiento consiste en que el proyecto de caza o captura sea adecuado para la especie y necesario para los fines indicados. La caza o captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, solo se podrá efectuar en sectores o áreas determinadas y previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero.

Esto se justifica ya que algunas de las especies registradas en el Proyecto presentan “Baja Movilidad” (Anfibios), lo cual implica que poseen rangos de desplazamiento reducidos. Tal condición se traduce en que frente a las obras y/o actividades programadas, individuos de estas especies registradas eventualmente no podrían desplazarse por sus propios medios, por lo que no podrían evitar los impactos propios de las obras de construcción del proyecto. Dado lo anterior, se procederá a realizar un Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios, con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad en la población de las especies de baja movilidad y en categoría de conservación.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Batrachyla taeniata, Eupsophus emiliopugini, Eusophus calcaratus y *Pleurodema thaul* son las especies que serán rescatadas y relocalizadas. Las capturas deberán realizarse de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras.
Estas especies se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*) categorizada como "Casi Amenazada"; Sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) categorizada como "Casi amenazada", la Rana de hojarasca austral (*Eusophus calcaratus*) categorizada como "Preocupación Menor" y el sapo de Pugin (*Eupsophus emiliopugini*) categorizado como "Preocupación Menor".
El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental, en el plazo que estipule la resolución de autorización del SAG, y una vez que el proyecto sea Calificado Favorablemente.

OBJETIVO Y PROPÓSITO
Con el objetivo de disminuir el impacto por mortalidad directa en aquellas especies presentes en el área de intervención del Proyecto, que se encuentren en alguna categoría de conservación y tengan una movilidad reducida, por tanto, una baja capacidad de escape natural ante cambios en su hábitat se realizará un Plan de Rescate y Relocalización.
Este rescate y relocalización se llevará a cabo en toda el área de obras del proyecto, con un área buffer de 50 m.

ESPECIES A CAPTURAR O CAZAR
Durante las campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre, se evidenció la presencia de especies susceptibles de ser afectadas por el proyecto. En la Tabla 1-1 se presentan las especies a las cuales está enfocado el plan de rescate y relocalización. Dicho plan se centrará en especies protegidas y/o de baja movilidad, específicamente anfibios.

Tabla 1-1. Especies de Anfibios identificadas en categoría de conservación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTADO DE CONSERVACIÓN
Batrachyla taeniata	Rana de antifaz	NT (DS 42/2011 MMA)
Eupsophus emiliopugini	Sapo de Pugin	LC (DS 42/2011 MMA)
Pleurodema thaul	Sapito de cuatro ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Eusophus calcaratus	Rana de hojarasca austral	LC (DS 42/2011 MMA)

Fuente: Elaboración propia

METODOLOGÍA DE MANEJO
Se capturará y relocalizará a las especies de anfibios que se encuentren en áreas que serán altamente intervenidas (la totalidad del área de obras, más un área buffer de 50 metros). Para el rescate y relocalización de los reptiles, se seguirán los lineamientos propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1996) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2004). Cabe destacar que previo a las capturas se obtendrá el permiso correspondiente, otorgado por el Departamento de Protección de los Recursos Naturales, del Servicio Agrícola y Ganadero para dar cumplimiento a la Ley de Caza. Finalmente, se hará un reporte a la autoridad ambiental, detallando el número y las especies capturadas y relocalizadas.

CAPTURA
La búsqueda de batracios se desarrollará principalmente en las áreas registradas en la línea de base con presencia de individuos y donde se proyecta la construcción de las obras, para ello se procederá a la búsqueda y/o identificación de zonas que potencialmente puedan constituir hábitat para las especies. Para la colecta de individuos adultos y juveniles recién metamorfoseados se plantea la captura manual directa y/o con la ayuda de redes de mano, mientras que para los ejemplares que aún se encuentren en fases larvales se privilegiará la captura mediante redes de

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

paso o mallas de mano, esta actividad se realizará en horario diurno entre las 10:00 y las 18:00 horas.

Adicionalmente, se propone la ejecución de recorridos nocturnos (entre las 20:00 y las 23:00 horas) por la ribera de los cursos de agua, los que se efectuarán con el apoyo de linternas frontales y un sistema de play back, con el propósito de favorecer la localización de individuos adultos mediante estimulación acústica.

TRANSPORTE

Los ejemplares capturados serán transportados en cajas plásticas acondicionadas (ventilación, condiciones de humedad, etc.). Los individuos capturados en estados larvales se realizarán en contenedores con agua del mismo lugar de captura y estarán provistos de aireadores portátiles.

Al igual que para los reptiles, para esta clase se llevará un control de los individuos rescatados, determinando especie, cantidad, estado de salud, peso de los ejemplares y morfometría. La identificación de cada ejemplar se realizará mediante marcaje adecuado, para el caso de los anfibios se propone utilizar etiquetas subcutáneas (numeradas) de material biocompatible, flexible y fluorescente debido a que reduce el daño al individuo y permite una identificación específica, ya que se utilizarán etiquetas numeradas.

LUGAR DE CAZA, CAPTURA Y DESTINO DE LOS ANIMALES

El área de ejecución de las actividades de caza y captura, corresponde al área de las obras del Proyecto, más un área buffer de 50 metros a dichas obras. Dentro de las obras, figuran las siguientes instalaciones: fundaciones de los aerogeneradores, plataformas, caminos nuevos, líneas eléctricas internas, patio de residuos, paño de la subestación, instalaciones de faena y áreas de acopio de materiales. El área es una zona de gran humedad, con abundantes cursos de agua y sitios saturados de agua, además de presentar bosque nativo en una buena condición, por tanto, presenta muy buenas condiciones para el establecimiento de anfibios, los cuales se encuentran en la mayor parte del área.

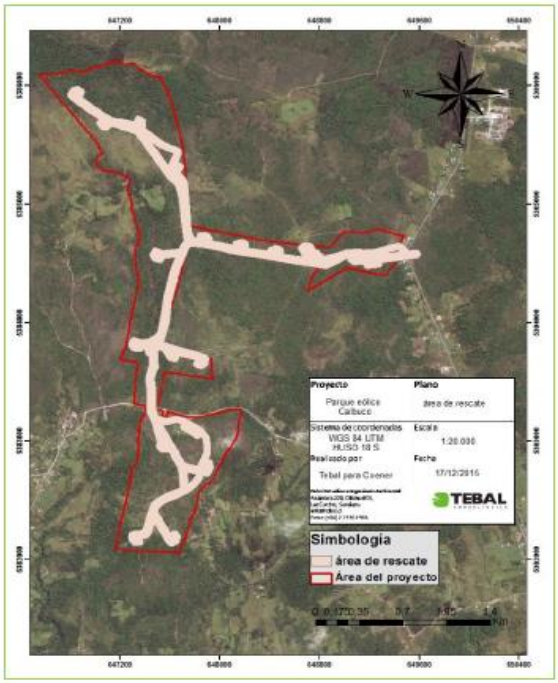


Figura 1-1. Área buffer
Fuente: Elaboración propia

SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Se propone como sitio de relocalización el área que se muestra en la Figura 1-2 (24 ha), la cual presenta diversos cursos de agua pequeños, por lo cual presenta las condiciones favorables para el establecimiento de los individuos. Presenta similitud vegetacional y condiciones topográficas generales, así como también la cercanía a los sitios de captura. Además, se encuentra inserto en el área del proyecto, más no será afectado por el establecimiento de obras.

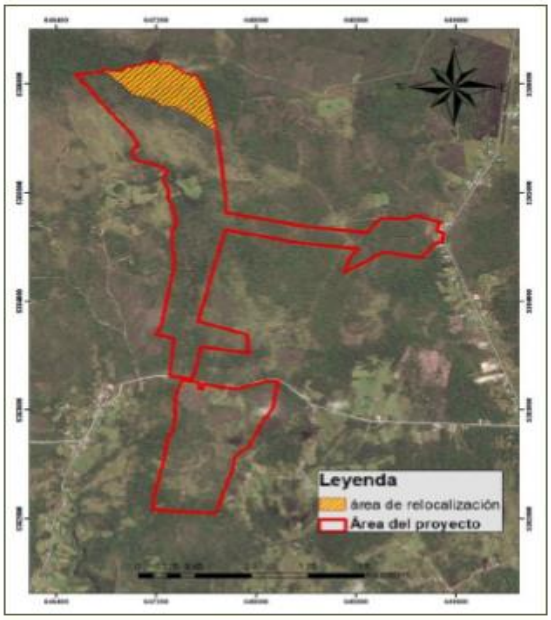


Figura 1-2. Área de relocalización
Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO PREVIO DE LAS POBLACIONES RESIDENTES

Con el fin de establecer la condición de las poblaciones de anfibios residentes en el área de relocalización, tanto como en el área de obras, se realizará un estudio de campo que permita establecer la composición, abundancia y la condición de las poblaciones residentes mediante la obtención de datos in situ. El estudio será realizado durante la primavera, previo al inicio de la fase de construcción del proyecto. Para efectuar el análisis poblacional, se estudiarán parcelas de 300x300 m subdivididas en parcelas de 50x50 m en las que se capturarán los ejemplares de anfibios mediante las técnicas señaladas anteriormente. Todos los individuos capturados serán medidos morfométricamente y pesados. La finalidad es obtener las proporciones, índices y datos que se indican más adelante.

Asimismo, se realizará una caracterización cualitativa del hábitat con el fin de identificar los ambientes más propicios para las especies objetivo de relocalización. Una vez procesada la información recabada, se evaluará la compatibilidad de las poblaciones residentes con aquellas a relocalizar, en función de la competencia intraespecífica e interespecífica. Con el objetivo de controlar estas relaciones, se construirán refugios con troncos, ramas, rocas etc., y serán estructurados de acuerdo las necesidades de las especies a relocalizar, con el objetivo de aumentar la probabilidad de éxito de la relocalización y facilitar el posterior monitoreo de los individuos relocalizados.

Es importante destacar que, al momento de la relocalización, cada parcela podrá recibir un aumento neto entre un 20 y un 25% de individuos, en relación a aquellos que fueron contabilizados en ella durante este estudio, con la finalidad de mantener el equilibrio entre las poblaciones y no aumentar drásticamente las abundancias específicas. Asimismo, se establecerán parcelas de control en áreas similares y colindantes con los sitios de relocalización, cuyo objetivo

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

será poder conocer las dinámicas poblacionales residentes sin individuos relocalizados y comprarlo con los resultados obtenidos en el seguimiento de las áreas de relocalización. Se utilizarán indicadores tanto cualitativos como cuantitativos para evaluar cada parcela, decidir qué especies y el número de individuos que puede recibir. Los indicadores son:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

CONDICIONES DE TRANSPORTE Y DE LAS INSTALACIONES DE CAUTIVERIO, SI LAS HUBIERE

Todos los ejemplares capturados serán retenidos temporalmente (previo a la relocalización) en neveras provistas con agua fresca y bombas de aire, y su almacenamiento considerará densidades reducidas. En caso de encontrar más de una especie de anfibios, no podrán colocarse individuos de especies distintas en el mismo contenedor. Durante la retención, se tomarán fotografías y datos de morfometría básica de los ejemplares, exceptuando los estadios larvales.

ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

En función de los datos obtenidos en terreno durante la campaña de línea base se realizó un cálculo estimativo del número de individuos sujetos a intervención asociado al área de obras del proyecto. Cabe señalar que estas abundancias, tal como se señaló en la línea base, fueron registradas en sitios con gran probabilidad de registro de individuos, por tanto, el número final de individuos a relocalizar se deberá realizar donde se registraron todos los sitios con abundancia de anfibios.
Estas altas abundancias de anfibios concuerdan con un ambiente parcial o totalmente inundado y se excluyeron del registro los estados inmaduros (larvas), lo que fueron observados en rangos de centenares en prácticamente toda la superficie estudiada.

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

Tabla 1-2. Abundancia estimada de individuos en el área

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD ESTIMADA EN ÁREA DE ESTUDIO (IND/HA)	SUPERFICIE DEL ÁREA DE OBRAS Y ÁREA BUFFER (HA)	ABUNDANCIA ESTIMADA DE INDIVIDUOS EN EL ÁREA BUFFER (IND/HA)
Batrachyla taeniata	32	87,57	2.802
Eupsophus emiliopugini	4	87,57	350
Pleurodema thaul	28	87,57	2.451
Eusophus calcaratus	1	87,57	87,57

Fuente: Elaboración propia

ESFUERZO DE CAPTURA

Se estima que el plan de rescate y relocalización requerirá un esfuerzo de 2 profesionales durante 4 días (9 horas de trabajo diario), por tanto, se requerirá un total de 36 horas/hombre por campaña

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

para las especies de anfibios. Sin perjuicio de lo anterior, de ser necesario se dispondrán de recursos extras con el fin de asegurar el éxito de este plan.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LOS SITIOS DE RELOCALIZACIÓN

Para el monitoreo de los anfibios se utilizarán las etiquetas sub-cutáneas (numeradas) con las cuales se identificarán individualmente los ejemplares capturados anteriormente. El monitoreo de este taxa se realizará a nivel de individuo considerando para ello 4 campañas de terreno. La primera de ellas se realizará 7 días posteriores a la relocalización, la segunda a los 30 días, la tercera a los 60 días y la cuarta a los 90 días.

Adicionalmente se registrará la eventual mortalidad de anfibios. Estos registros serán analizados dentro del informe de la campaña de rescate y relocalización el cual será entregado al SAG una vez terminadas las actividades de dicha campaña.

En cada campaña se realizará un esfuerzo de muestreo de 2 profesionales, durante 4 días (9 horas de trabajo) y por tanto de un total de 36 horas/hombre por campaña. El total de las campañas tendrá un esfuerzo de muestreo de 288 horas.

INDICADORES DE ÉXITO DEL PLAN DE RESCATE Y RELOCALIZACIÓN

Los parámetros a evaluar corresponden a los mismos evaluados durante el estudio del área de relocalización, con la finalidad de obtener resultados comparativos. A continuación, se detallan los indicadores para el monitoreo:

Indicadores cualitativos

- Determinación de los rangos etáreos (juveniles, adultos, machos, hembras)
- Determinación de endemismo, amenaza o distribución restringida de los ejemplares capturados
- Determinación de microhábitats de acuerdo a las especies

Indicadores cuantitativos

- Índice de condición (relación entre longitud hocico-cloaca y peso)
- Número de especies capturadas
- Número de ejemplares capturados por especie
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo

El Plan de Rescate y Relocalización se considerará exitoso, si al analizar todos los indicadores obtenidos durante las sucesivas campañas de caracterización del área de relocalización y monitoreos por clase, se observa que tanto las poblaciones relocalizadas y preexistentes, no presentan diferencias significativas con las poblaciones residentes de las parcelas de control, respecto de la mayor parte de los indicadores antes mencionados.

CRONOGRAMA DETALLADO DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR Y PERIODO POR EL QUE SE SOLICITA EL PERMISO

Las actividades de manejo se realizarán, en una época adecuada para la visualización en terreno de las especies (primavera). El estudio en el área de relocalización se realizará durante la primavera anterior al inicio de las obras del proyecto, mientras que el plan de rescate y relocalización y los monitoreos se realizarán a fines de primavera y durante el verano previo al inicio de la construcción del Proyecto, cuya programación de obras estará supeditado a lo anterior. Una vez obtenida la resolución que autoriza la captura de fauna silvestre, se dará aviso del inicio de las actividades con al menos cinco días de anticipación a la autoridad competente (SAG), o dentro de los plazos y condiciones estipulados en dicha resolución. El procedimiento de manejo

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

aplicado para cada taxón será documentado en un informe, el cual será presentado a la autoridad ambiental dentro de los plazos indicados.

En Adenda Ciudadana el Titular señala que la ampliación de la información, como también todos los antecedentes requeridos en la observación ciudadana, se presenta detallados en Anexo 3.14 (Actualización plan de manejo biológico para especies de flora en categoría de conservación) de la presente Adenda. De este anexo se extrae lo que sigue:

OBJETIVO GENERAL: Mitigar el impacto producido por la construcción del proyecto a través de la implementación de un plan de manejo biológico que involucre las actividades y acciones a desarrollar para la recolección de esporas y revegetación de especies en categoría de conservación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar las especies a incluir dentro del plan biológico pertenecientes a la flora afectada por las obras del proyecto.
- Definir las actividades de manejo biológico asociadas a las especies seleccionadas.
- Describir el protocolo para el cumplimiento de las medidas y actividades asociadas a la revegetación y recolección de esporas.
- Establecer el plan de seguimiento y monitoreo para el éxito de las medidas comprometidas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES OBJETIVO

Se seleccionaron todas las especies en alguna categoría de conservación, sean estas arbustivas, cactáceas o herbáceas, determinadas conforme a los lineamientos estipulados en la Ley 20.417, el Reglamento del SEIA (D.S. 95/2008 del MINSEGPRES), el Reglamento de Clasificación de especies (D.S. 19/2012 del MMA), el Duodécimo Proceso de Clasificación DS 38/2015 MMA y finalmente en base al orden de prelación (niveles) propuesto en el Memorándum DJ N°387/2008 emanado del entonces CONAMA.

Las especies a ser consideradas en el presente plan de manejo biológico suman un total de 21 especies, las que se detallan a continuación:

Tabla 1. Especies en estado de conservación

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Tabla 1. Especies en estado de conservación

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN	REFERENCIA O DECRETO DE LA CATEGORÍA VIGENTE
Asplenium dareoides Desv.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	LC	DS 19/2012 MMA
Blechnum hastatum Kaulf.	LC	DS 19/2012 MMA
Grammitis magellanica Desv.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Hymenophyllum cuneatum Kunze	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dentatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum falklandicum Baker	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum fuciforme Sw.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum ferrugineum Colla	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum krauseanum Phil.	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum pectinatum Cav.	LC	DS 52/2014 MMA
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	LC	DS 38/2015 MMA
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	LC	DS 13/2013 MMA
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	VU	DS 52/2014 MMA
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	LC	DS 19/2012 MMA
Sticherus squamulosus (Desv.)	LC	DS 19/2012 MMA
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	LC	DS 52/2014 MMA

Fuente: Elaboración propia.

Todas estas especies corresponden a helechos y se pueden propagar, tanto por medios vegetativos como sexuales.

ABUNDANCIA DE ESPECIES OBJETIVO - ESFUERZO Y LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

Se realizó una campaña de 5 días en de septiembre de 2016, destinando 70 HH en terreno, con la finalidad de determinar la cantidad media de especies e individuos presentes en los sitios de afectación del proyecto por unidad vegetacional. Para esto, se realizaron un total de 11 puntos de descripción de las especies objetivo (Figura 1), donde se midió la densidad del total de los individuos del presente plan. En cada uno de los puntos se llevaron a cabo 2 parcelas (parcelas terrestres) en la superficie de 10x10 metros con el objetivo de medir la abundancia de las especies del género *hymenophyllum*.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

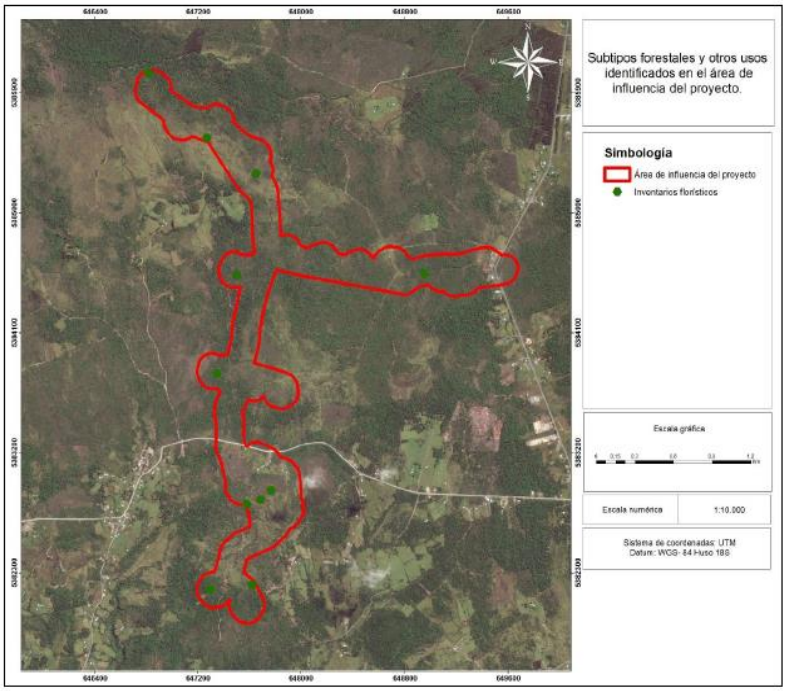


Figura 1. Localización de parcelas de Inventarios florísticos

DENSIDAD DE INDIVIDUOS

Las densidades obtenidas en la campaña se muestran en la siguiente Tabla,

Tabla 2. Densidad de individuos por hectárea de las especies incluidas en el Plan de Manejo Biológico por tipo vegetacional.

TIPO VEGETACIONAL	ESPECIE	DENSIDAD PROMEDIO POR HA
Bosque Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum dentatum*	13,70
	Hymenophyllum plicatum	6,67
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,30
	Hymenophyllum ferrugineum	7,70
	Serpyllopsis caespitosa	16,67
Bosque Pilgerodendron uviferum	*Hymenophyllum cuneatum*	40,00
	Serpyllopsis caespitosa	38,00
	Hymenophyllum dentatum	18,00
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Drimys winteri	*Hymenophyllum pectinatum*	12,00
	Hymenophyllum dentatum	10,25
	Hymenophyllum dicranotrichum	3,80
	Hymenophyllum umbratile	1,50
	Hymenophyllum tortuosum	1,50
	Hymenophyllum caudiculatum	0,33
	Hymenophyllum krauseanum	0,75
	Hymenophyllum falklandicum	7,00
	Hymenoglossum cruentum	19,75
	Grammitis magellanica	0,8
	Blechnum penna-marina	0,50
Bosque Nothofagus nitida, Amomyrtus luma y Tepualia stipularis	*Hymenophyllum dentatum*	15,00
	Hymenophyllum pectinatum	16,00
	Hymenophyllum tortuosum	7,00
	Asplenium dareoides	1,50
	Hymenophyllum fuciforme	2,50
	Hymenophyllum umbratile	2,50
	Hymenophyllum krauseanum	1,00
	Serpyllopsis caespitosa	21,50

Fuente: Elaboración propia

PROPAGACIÓN VEGETATIVA Y SEXUAL DE HELECHOS

Los helechos pueden ser propagados sexualmente por medio de esporas, o vegetativamente por medio de sus rizomas. Existen diversas formas de propagar los helechos en forma vegetativa, entre los cuales la "división de plantas" es el método más sencillo. (MAATSCH, 1980). Consiste en seccionar el rizoma de la planta madre, idealmente en su lugar de origen, con la pala o laya afilada, dejando en cada trozo de rizoma una fronda, raíces propias y luego se desentierra (ZUMAETA, 1994). El método se caracteriza por ofrecer ejemplares adultos, los cuales son ralos o poco ramificados (ZUMAETA, 1994). La propagación vegetativa permite producir gran cantidad de plantas de alto vigor en una superficie pequeña y en cualquier período del año. La parte de la planta más comúnmente utilizada para este tipo de propagación son las puntas de los rizomas. (ZUMAETA, 1994). En relación a la propagación sexual de helechos, esta se realiza por medio de la colecta de esporas y su posterior siembra en un sustrato estéril.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

MEDIDAS Y PROTOCOLOS DE MANEJO BIOLÓGICO

Las medidas y/o acciones para asegurar el cumplimiento del presente plan de manejo biológico se detallan a continuación:

- Identificación de áreas y ejemplares a ser intervenidos por el proyecto
- Área de revegetación
- Rescate mediante la extracción de segmentos vegetativos y colecta de esporas
- Trasplante de individuos
- Seguimiento

REVEGETACIÓN - IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y EJEMPLARES A SER INTERVENIDOS POR EL PROYECTO

1. Demarcación de las obras que contempla el proyecto dentro del área de influencia sobre la superficie a intervenir, esto es, la demarcación mediante estacas, banderines, cintas, huincha u otro tipo de marcaje del perímetro o vértices de los sitios donde se emplazaran las obras.
2. Muestreo de la superficie incluida dentro de las distintas obras a construir con el fin de generar la cuantificación exhaustiva de los individuos de especies en categoría de conservación presentes en los sitios a intervenir.
3. El personal a cargo del conteo de las especies y marcaje de las especies en categoría de conservación estará encargado de generar un formulario de registro de identificación, el que estará compuesto del número de individuos que serán afectados por especie dentro de cada obra, a modo de contar con un respaldo.

ÁREA DE REVEGETACIÓN

Para la definición de los sitios de relocalización el titular ha realizado un esfuerzo adicional disponiendo de terrenos aledaños al área de influencia, estos terrenos cuentan con características ecológicas similares a las del proyecto, con el fin de asegurar la efectividad de la medida propuesta.

De esta forma, se definieron 3 sitios de relocalización, los cuales se muestran en la Figura 2. Previo a la plantación de los individuos, el sitio a revegetar, debe ser cercado o mantener algún sistema de protección a los individuos trasplantados, de animales y del tránsito de personas.

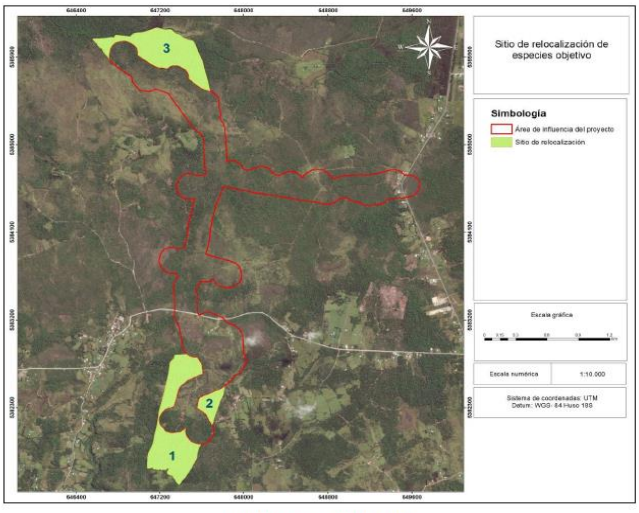


Figura 2. Sitios de relocalización
Fuente: Elaboración propia.

RESCATE DE ESPECIES

Antes del inicio de las obras del proyecto se realizará el rescate de las especies en categoría de conservación mediante extracción de segmentos vegetativos y esporas.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Se instalará un vivero donde serán llevadas las esporas para su posterior reproducción. En cuanto a los segmentos vegetativos serán plantados en el menor tiempo posible dentro del área de revegetación. Se seguirán los protocolos de propagación vegetativa y sexual detallado en el Apéndice 1 del presente Anexo.

TRANSPLANTE DE INDIVIDUOS

Los individuos relocalizados serán marcados con placas identificadores permitiendo su monitoreo constante para evaluar daños y reponer las extraviadas. Además, su ubicación se identificará de manera cartográfica en archivos formato shapefile y KMZ. Las medidas antes mencionadas permitirán establecer y asegurar la ubicación exacta de los individuos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y RESGUARDOS DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Se restringirá el ingreso de ganado a zonas de replantación con el objetivo de resguardar a los individuos plantados en los sitios de relocalización. Adicionalmente, se considerará la inspección permanente y semanal, durante la construcción, por parte del personal del titular del Proyecto, los que se encargarán de mantener un control de la medida.

ÉPOCA DEL AÑO - ÉPOCA DE FERTILIDAD DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN

En relación a la época en que las especies objetivo se encuentran fértiles, éstas corresponden a:

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

Tabla 2. Época de fertilidad de Helechos en categoría de conservación

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Asplenium dareoides Desv.	Marzo-Junio
Blechnumcordatum (Desv.) Hieron.	Marzo-Julio
Blechnum hastatum Kaulf.	Marzo-Junio
Grammitis magellanica Desv.	...
Hymenoglossum cruentum (Cav.) C. Presl	Verano
Hymenophyllum caudiculatum Mart. var. productum (C. Presl) C. Chr.	Verano
Hymenophyllum cuneatum Kunze	Todas las estaciones
Hymenophyllum dentatum Cav.	--
Hymenophyllum dicranotrichum (C. Presl) Hook. ex Sadeb.	--

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

ESPECIE	EPOCA FÉRTIL
Hymenophyllum falklandicum Baker	Marzo
Hymenophyllum fuciforme Sw.	---
Hymenophyllum ferrugineum Colla	Marzo
Hymenophyllum tortuosum Hook. & Grev.	Marzo
Hymenophyllum krauseanum Phil.	Marzo
Hymenophyllum pectinatum Cav.	Marzo
Hymenophyllum seselifolium C. Presl	Marzo
Hymenophyllum plicatum Kaulf.	--
Hymenophyllum umbratile Diem & J.S. Licht.	--
Lophosoriaquadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr.	--
Sticherus squamulosus (Desv.)	--
Serpyllopsis caespitosa (Gaudich.) C. Chr.	--

Fuente: Elaboración propia en base a Barrera, 1997.

SEGUIMIENTO: PARÁMETROS PARA MEDIR SOBREVIVENCIA DE LOS INDIVIDUOS RELOCALIZADOS

Los siguientes parámetros serán medidos para establecer la sobrevivencia de los individuos relocalizados:

- Número de individuos
- Estado sanitario
- Vigor
- Agente de daño
- N° y largo de frondas
- Estado fenológico
- Altura

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Se realizará un monitoreo de las especies rescatadas y relocalizadas, a fin de evaluar el enraizamiento y establecimiento de los individuos. Luego de cada monitoreo se entregará un informe consolidado con los resultados a CONAF regional. Este monitoreo se realizará durante 2 años conforme a las siguientes fechas:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la propagación vegetativa.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

SEGUIMIENTO PROPAGACIÓN SEXUAL

Los nuevos individuos generados a partir de las esporas colectadas dentro del área que será intervenida por el proyecto, deben tener un desarrollo inicial en el invernadero, luego una etapa de endurecimiento lo que permitirá resistir las condiciones del ambiente. Cada especie debe tener una placa de identificación que indique el código, especie y fecha de relocalización. Cuando los individuos tengan un tamaño adecuado, serán llevados al sitio de relocalización, donde se realizan los siguientes monitoreos:

- *Monitoreo y entrega informe consolidado 1:* 30 días después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado2:* 6 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado3:* 12 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado4:* 18 meses después de ser realizada la plantación.
- *Monitoreo y entrega informe consolidado5:* 24 meses después de ser realizada la plantación.

INFORMES TÉCNICOS

Luego de cada monitoreo se entregará un informe detallado a CONAF regional y SMA.
Los informes técnicos contendrán como mínimo la siguiente información:

- Localización georreferenciada de cada individuo
- Ubicación de cada punto donde se recolectó el germoplasma.
- Fecha del inicio de implementación de la medida y fecha de realización del informe.
- Parámetros a evaluar: Prendimiento, estado sanitario y vigor
- Cantidad de semillas recolectadas por especie.
- Medios de verificación de implementación de las medidas, ejemplo: fotografías de cada sector antes y después de la intervención, de los sitios de relocalización, etc.
- Responsable del seguimiento y de la fiscalización.
- Proposición de medidas preventivas y/o correctivas den caso de ser necesarias
- Observaciones

PROFESIONALES

El Plan propuesto será liderado por un profesional del área con experiencia específica en reproducción de helechos. Asimismo, se requerirán 2 profesionales técnicos para las tareas de reproducción vegetativa y sexual.

Se deja constancia que cada una de estas acciones ambientales debe contar con la autorización de SAG y/o CONAF y ser informada a la Superintendencia de Medio Ambiente. Adicionalmente, y tal como fue ofrecido en las asambleas realizadas por el titular a las organizaciones del área de influencia del proyecto, incluida la comunidad de Huayún Mapu y la Asociación Ecológica de Calbuco -por su específico interés-, estas medidas de rescate y relocalización podrán ser realizadas de manera participativa con personas de estas organizaciones, de forma de asegurar que cada una de las acciones comprometidas son realizadas a cabalidad.

En Adenda Complementaria se indica que al igual que en caso del monitoreo participativo de ruido, primero se realizará una convocatoria a las comunidades de Huayún, Cruce Cárdenas, El Yale y El Tambor a través de sus organizaciones territoriales y funcionales, informando sobre el objetivo de las medidas de rescate y relocalización e invitando a participar en el proceso a dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas, así como a otros habitantes de las comunidades mencionadas que estén interesados, acompañando a los especialistas que contratará el Titular.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Del mismo modo, se convocará a representantes del municipio, para que acompañen de forma permanente o eventual durante el proceso de rescate y relocalización. Posteriormente, se solicitará a los dirigentes de organizaciones sociales y comunidades indígenas que entreguen un listado de personas interesadas, y con esta información se conformará el Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna.

En un segundo momento, se realizará un taller de capacitación dirigido al Grupo de Monitoreo Comunitario de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna, en el cual se abordarán los siguientes contenidos:
1. Reconocimiento de especies de reptiles, anfibios y helechos que serán rescatadas y relocalizadas durante la etapa de construcción del proyecto.
2. Resultados de la Línea Base de Flora y Fauna del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Parque Eólico Calbuco.
3. Capacitación en la búsqueda activa de ejemplares y protocolo de captura, marcaje y liberación (esta etapa se llevará a cabo por un especialista con ayuda de la comunidad).
4. Capacitación en el rescate de helechos y condiciones necesarias para su posterior reintroducción.
5. Evaluación de las poblaciones estimadas a capturar y sitios de relocalización.

En tercer lugar, se contempla la elaboración participativa de un protocolo de acompañamiento al monitoreo de flora y fauna, en el cual se establezca quiénes participarán en los monitoreos, cómo será la logística para facilitar la participación en el monitoreo, cuáles serán los mecanismos que se utilizarán para comunicar los resultados de los monitoreos a las comunidades. Finalmente, una vez que el protocolo de acompañamiento sea validado por el Grupo de Monitoreo Comunitario del Flora y Fauna, se acordará una fecha para iniciar los monitoreos participativos y reportar los resultados a las comunidades.

29. Observante: Sra. Mariela Alejandra Bustamante Villarroel

Observación: *No estoy de acuerdo con la instalación de estos aerogeneradores ya que no hay ninguna necesidad de generar energía en la comuna, no trae absolutamente ningún beneficio para los habitantes y no hay proyectos de población que pudiese requerir de energía generada por dichos aerogeneradores alrededor de dichos sectores afectados.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, no considera pertinente la observación dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto en evaluación.

30. Observante: Sr. Juan Carlos Huirimilla Caimilla

Observación: *Me opongo a esto porque traerá efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire. También traerá efectos adversos sobre ejemplares de especies de flora en categoría de conservación y sobre micro hábitat de anuros ya que estos serán perturbados y modificados sus hábitats producto de las actividades del proyecto.*

Evaluación técnica de la observación: Esta Dirección Regional, considera pertinente la observación ciudadana, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista durante el proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental incluidos sus respectivas Adendas, se puede indicar lo siguiente:

En el EIA, Capítulo 4 “Evaluación de Impacto Hidro 1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas”/ (literal d) Elemento del Medio Ambiente: Hidrogeología, se indica que en el área de estudio se asocia a un acuífero que escurre a través de material de relleno o depósitos no consolidados de origen glacial, manifestado en morrenas, evidenciando una alta permeabilidad. De los pozos catastrados por INIA-DGA, existen 7, número modificado en adenda a 5 pozos, que se encuentran en el área de localización del proyecto.

En el Anexo 3.4 del EIA: “Mecánica de Suelos” de los 17 aerogeneradores, se establece que la mayor parte de las calicatas tienen profundidades de napa superiores a 6,5 m, la menor profundidad encontrada es de 1,7 m durante septiembre. El informe indica además, los siguientes antecedentes geotécnicos:

- Características geomorfológicas del área.
- Estratigrafía de los suelos existentes en el sitio donde se construirán los aerogeneradores.
- Características geomecánicas de los suelos existentes en el sitio.
- Clasificación de los suelos existentes en el sitio según la norma NCh 2369 Of. 2003.
- Profundidad de la napa freática.
- Profundidad mínima de fundación y tensiones admisibles de contacto.
- Expresiones para el cálculo de deformaciones instantáneas del suelo de fundación.
- Especificaciones de excavación.
- Especificaciones de relleno.
- Control de Asentamiento del suelo de fundación.

De esta manera el impacto Hidro1: Alteración de la cantidad y calidad de aguas subterráneas, durante la construcción del Proyecto es categorizado según la metodología de Impacto Resultante de Conesa Fdez-Vítora como:

- Impacto Resultante (IR) irrelevante (-19)
- Valoración de Impacto Ambiental (VIA): Impacto negativo no significativo, con un valor de -76

En Adenda Ciudadana el titular señala que las excavaciones de mayor envergadura, son las referidas a los aerogeneradores, por lo que en esta respuesta, se analizará dicha obra, entendiendo que es la que pudiese provocar la mayor afectación sobre las napas subterráneas.

Agrega, que tal como se ha señalado en el EIA y en la Adenda, las fundaciones tradicionales y típicas para los aerogeneradores de las características de los utilizados por el proyecto, requieren de una excavación de 3,3 m promedio, con el objetivo de empotrar completamente toda la fundación bajo la superficie. No obstante, cuando existen casos de napas en altura u otro fenómeno hidrogeológico, como es el caso del aerogenerador N°5 del proyecto, el que se localiza sobre una napa de 1,7 metros aproximadamente, la ingeniería de fundación permite asegurar la fijación, con una excavación menor, en este caso de 1,5 metros, rellenando la fundación hasta alcanzar los 3,3 m por sobre la superficie del terreno. Tal como se aprecia en la Figura II-1 una proporción del relleno de hormigón como el relleno de confinamiento se realiza sobre la superficie del terreno natural.

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

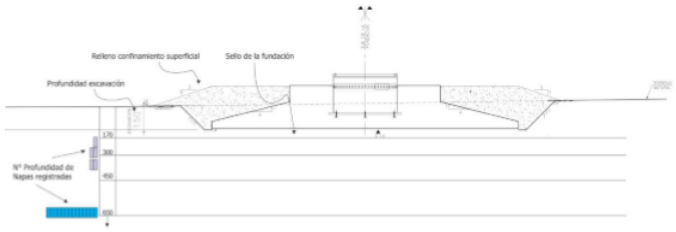


Figura II-1.Esquema de fundación de un aerogenerador con napa alta
Fuente: Tomado de la Figura N°10 Anexo Mecánica de Suelos EIA

Esta solución de ingeniería fue realizada en el Parque Eólico La Esperanza de la comuna de Negrete, donde la profundidad de la napa era menor a 1 m, tal como se presenta en la Fotografía.



Fotografía 4. Fundación aerogenerador Parque Eólico La Esperanza (Negrete)
Fuente: Colección Fotográfica TEBAL

A este respecto, el titular indica que con esta obra de ingeniería, la napa subterránea permanecerá inalterada, ya que se limita el contacto entre las obras del proyecto y la napa, como también se evita el agotamiento de la misma para fines constructivos. De este modo, el proyecto, no intervendrá en cantidad y calidad los acuíferos referidos en el área de influencia del proyecto.

En Adenda Complementaria el titular indica que dadas las condiciones geomecánicas del suelo, es posible desarrollar una solución de ingeniería para las fundaciones de los aerogeneradores que establezca el sello de la fundación por sobre el nivel freático máximo. Asimismo, se recalca, que 14 muestras de los 19 sondeos realizados, no localizaron el nivel freático (con profundidades de 6,5 m). Con esta solución de ingeniería, se reduce al mínimo la probabilidad de afectación de la calidad natural de agua subterránea, ya que no se interviene. Por otra parte, en el caso eventual -no esperado- que sea necesario drenar el agua subterránea presente, producto de la saturación de aguas lluvia en las fundaciones, se realizará agotamiento subsuperficial mediante el uso de motobombas. Este sistema sólo mantiene controlado el agua a nivel superficial de la excavación y no tiene mayores interferencias con acuíferos bajo estos niveles.

Se trata de una acción temporal (drenar agua subterránea), acotada en el tiempo (no más de 2 días) y posteriormente una vez instalados los sellos de fundación, todo vuelve a su estado basal. En ambos casos, es improbable que existan impactos sobre la napa freática, tanto en su cantidad como en calidad.

En cuanto a la cantidad de agua, ésta no se verá afectada, ya que es altamente probable que ninguna de las fundaciones deba drenar la napa. En el acaso eventual que suceda, se trata de una

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

operación tradicional, de uso ampliado, que no durará más de dos días en donde toda el agua bombeada, será devuelta al sustrato en su cantidad original. Adicionalmente, para profundizar el análisis y, de modo general, es importante mencionar que las recargas de acuíferos se producen por dos vías: a) interacción con cauces superficiales; y b) por infiltración de lluvias.

En el primer caso, el proyecto no interfiere con cauces superficiales por lo que no se prevé que se produzca este efecto, para el segundo caso, las áreas de infiltración de aguas lluvias que serán "selladas" por el proyecto corresponden a las áreas de fundaciones que representan menos del 0,1% del área total de infiltración por lluvia del predio del proyecto (0,038 ha c/u). En consecuencia, la recarga de los acuíferos de forma natural se garantiza, ya que no existirán barreras para esta circulación y por tanto no se prevén impactos por disminución de cantidad de agua en la napa durante la operación del proyecto (ver Figura 1-1).

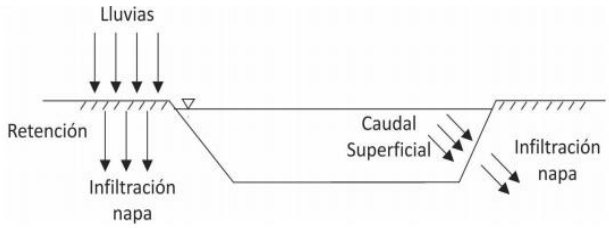


Figura 1-1. Esquema de infiltración natural de aguas en la napa.

En cuanto a la calidad del agua y potencial contaminación, se declara que sólo podría producirse eventualmente durante la construcción por el uso de bombas para agotamiento. No obstante, en esta operación no se utilizan sustancias peligrosas, de acuerdo a la clasificación de la Norma Chilena Oficial NCh382.Of98. Tampoco se prevén eventuales contingencias por derrames de combustibles o aceites, ya que se trata de maquinarias eléctricas, sin aceite. Se trata de una acción muy menor en tiempo y envergadura que consiste en la succión del volumen de agua freática por medio de una bomba hidráulica. Tampoco existen usuarios de recursos hídricos para uso doméstico dentro del predio del proyecto.

De este modo, no existen antecedentes que permitan inferir una posible afectación sobre el uso de agua en actividades productivas o de subsistencia en la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, conocida la preocupación de las autoridades y de las comunidades sobre esta materia, el titular aclara que con la finalidad de entregar a las comunidades información fidedigna y certificada sobre la susceptibilidad de impactar la calidad de las aguas subterráneas, se propone realizar un Programa de Monitoreo Participativo y precautorio sobre las napas existentes en el área de influencia del proyecto, en el cual se pueda verificar previo a la construcción, el nivel freático de las fundaciones y la calidad del agua subterránea.

Monitoreo Previo a la Construcción: El programa de monitoreo precautorio contempla la ejecución de dos actividades; la primera consiste en realizar mediciones mensuales de profundidad de las napas, en todos los puntos donde se construirán las fundaciones de los aerogeneradores, para conocer la variación estacional del nivel freático, previo al comienzo de la fase de construcción, con la finalidad de obtener datos que puedan ser de utilidad en la fase de construcción. Cabe destacar que este monitoreo mensual se aplicará en cada una de las superficies donde se realizarán las fundaciones consideradas por el proyecto mediante piezómetros.
La segunda actividad a realizar por el Programa de Monitoreo, consiste en el muestreo trimestral de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), previo al inicio de la construcción del proyecto. Este monitoreo de calidad se

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

realizará en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté cerca (a 2 m) de las fundaciones. Estos puntos se definirán, a partir de los resultados de los tres primeros meses del monitoreo de niveles de agua subterránea.

Monitoreo Durante la Construcción: A continuación, durante la fase de construcción se contempla un Monitoreo de Calidad y niveles de aguas subterráneas en el perímetro de aquellas fundaciones que sean susceptibles de causar algún efecto ambiental en las napas subterráneas, es decir, en aquellos puntos donde el nivel freático esté a menos de dos (2) metros del sello de las fundaciones, de acuerdo a los resultados del programa de monitoreo realizado previo a la fase de construcción.

Este monitoreo contempla el muestreo de la calidad de las aguas subterráneas según la NCh 1333/78 (Requisitos de calidad de agua para diferentes usos), en tres oportunidades: previo al inicio de la excavación de los sitios, donde se construirán las fundaciones, durante y después de las excavaciones. En un punto alejado unos 20 metros desde donde se realizarán las obras. Este mismo procedimiento se llevará a cabo para el monitoreo de niveles de aguas subterráneas.

De esta manera, se podrán determinar los efectos eventuales de las actividades de habilitación de fundaciones, en la calidad y cantidad de aguas subterráneas. Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra.

	Medición Profundidad de Napas	Muestreo Calidad del Agua
I. Procedimiento	a) Determinación de la localización de los puntos de monitoreo. Todos los puntos donde se realizarán excavaciones. b) Construcción de piezómetros (antes del inicio de la fase de construcción del proyecto) c) Determinación de la profundidad del nivel freático mensual mediante un piezómetro en los puntos escogidos. d) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. e) Al término del monitoreo se elaborará un informe el cual será remitido a la autoridad competente (SMA y DGA) y será archivado en el expediente ambiental – territorial de la obra	a) Determinación del muestreo: Se tomarán como base los primeros tres meses de las mediciones de profundidad de aguas subterráneas, con la finalidad de tener un precedente del comportamiento de las napas. b) Toma de muestra trimestral; se muestrearán puntos críticos según la información de determinación anterior. c) El monitoreo se llevará a cabo antes, durante y después de la construcción de los aerogeneradores representativos. d) Al término del monitoreo se enviarán las muestras a algún laboratorio certificado para su análisis bajo la NCh 1333.
II. Frecuencia de	- Administrador de Obra.	

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661

Mediciones	- Encargado Ambiental / Seguridad
IV. Medio de Verificación	Informe de determinación de la profundidad del nivel freático: Equipo muestreador, fecha y apoyo fotográfico, presentado a la SMA.

Respecto a la flora y fauna, en la Línea Base del EIA (Capítulo 3) se presentan estudios de suelo, flora y fauna. Respecto del estudio de suelos se concluye que el área de estudio presenta suelos de color pardo (andisoles). Esta propiedad se asocia a la gran cantidad de materia orgánica que posee su horizonte superficial, los cuales han evolucionado a partir sedimentos glacio-fluvio-volcánicos. Estas características permiten que se asocien familias de vegetación particulares, tales como los helechos y formaciones vegetales hidrófilas. El suelo que se presenta en el área además, permite el desarrollo óptimo de fauna adaptada a humedad y períodos de inundación, particularmente en los suelos Ñadis. Ver detalles de su caracterización en págs. 3-134 a la 3-140 (línea base EIA).

Respecto del Estudio de Fauna se puede sintetizar lo siguiente: Que se identificaron dos ambientes de interés faunístico en el área de estudio, estos fueron catalogados como: Bosque nativo y Pradera-Blechnum. Se encontró un total de 32 especies de vertebrados en el área de estudio durante la primera campaña, esta riqueza aumentó a 48 especies en la segunda campaña.

Las aves fueron el taxón (grupos en que se clasifican los seres vivos) mejor representado con 39 especies en 26 familias taxonómicas (familias biológicas). Del total de especies registradas, 10 se encuentran en alguna de las categorías de conservación vigente.

De estas 10 especies, 4 son aves, el choroy (Enicognathus leptorhynchus) categorizado como “En Peligro”, la Becacina (Gallinago paraguaiae) categorizada como “Vulnerable”, el Con con (Strix rufipes) categorizado como “Insuficientemente conocido y la Bandurria (Theristicus melanopis), categorizada como “Vulnerable” en la región donde se emplaza el proyecto. La lagartija pintada (Liolaemus pictus) se halla categorizada como “Preocupación menor”.

Las cuatro especies de anfibios hallados se encuentran categorizados como: Rana de antifaz (Batrachyla taeniata) categorizada como “Casi Amenazada”; Sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) categorizada como “Casi amenazada”, el sapo de Pugin (Eupsophus emiliopugini) categorizado como “Preocupación Menor” y la rana de hojarasca austral (Eusophus calcaratus) categorizada como “Preocupación menor”. Entre los mamíferos sólo el Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus) se encuentra categorizado en “Preocupación menor”. Se registraron dos especies endémicas para Chile, el Choroy y la Perdiz chilena.

En relación a los quirópteros, se puede indicar que las especies de murciélagos M. chiloensis, L. varius y T. brasiliensis registradas en el área de influencia del proyecto tienen una amplia distribución en Chile y no presentan problemas de conservación (UICN 2014). El detalle del estudio se encuentra descrito en las páginas 3-141 a la 3-179 de Línea Base del EIA.

Alfredo Wendt Scheblein

Firmado digitalmente por Alfredo Wendt Scheblein
Fecha: 2019.10.14 15:57:11 -03'00'

Este documento está firmado digitalmente y se puede revisar en el siguiente link:
http://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2144477661