121. Ester del Carmen Opazo Basaez

121.1.Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Riesgo para la salud de la población

Yo considero que el proyecto de las Torres de Alta tensión, como cuidad no nos beneficia en nada en toda su extensión, contaminan nuestro espacio públicos, nuestra ciudad, impacta a la Salud de la Tercera edad y niños. Yo considero que las mineras debieran invertir más para no entorpecer nuestro bienestar.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otra parte, cabe señalar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

122. Tamara Nicole Silva Espejo

122.1.Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

A raíz del Proyecto, establecer e Identificar si existe o no algún afectado en particular. ¿Si existe, se le entrego toda la información sobre el proyecto? ¿Existe algún tipo de convenio?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe aclarar que las afectaciones que se evalúan en el SEIA son los impactos ambientales de los proyectos de inversión que indican en el DS 40/12 del MMA Reglamento del SEIA. En este contexto, se evaluaron los impactos ambientales del proyecto que están relacionados con posible afectación a personas, en el marco de lo establecido en el Art. 11 de la Ley 19.300, cuyos resultados se encuentran en el capítulo 5 del presente documento, donde se señalan los impactos específicos que el proyecto ha identificado y evaluado.

Con respecto a la entrega de información a la comunidad presente en el área de influencia del proyecto, se desarrollaron actividades previas de información en sectores que presentaban impactos significativos y que corresponden a los informados en el Capítulo 14 del EIA: "Descripción de Acciones Previas a la Presentación del EIA".

Por otra parte, en el marco del proceso de evaluación ambiental, y en particular en el marco del proceso de participación ciudadana, la obligación del Servicio es establecer los mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad, adecuando las estrategias de participación ciudadana a las características sociales, económicas, culturales y geográficas de la población del área de influencia del proyecto en evaluación. Respecto de ello, puede señalarse que el Servicio de Evaluación Ambiental dio cumplimiento de las obligaciones contenidas y señaladas en los Artículos 87 (Aviso radial), 88 (Publicación del extracto) y 89 (Derecho a acceder y conocer el expediente). Además, en las actividades presenciales de Participación Ciudadana el Servicio ha informado de manera adecuada a la ciudadanía de los derechos que la Ley 19.300 les otorga y que están establecidos y detallados en los Artículos 90 (Derecho a formular observaciones), 91 (Derecho a obtener respuesta fundada), 92 (Derecho a participar cuando existan modificaciones al Estudio), y 78 (Reclamación de la comunidad), todos artículos del RSEIA. Por último, en las actividades de Participación Ciudadana, se señaló a los asistentes que pueden acudir a las dependencias del SEA para solicitar asistencia técnica respecto a inquietudes o dudas referidas al Proceso en sí o para la elaboración de Observaciones Ciudadanas.

Mayores antecedentes de la realización del Proceso de Participación Ciudadana, como de los registros de respaldo tanto en la elaboración de la estrategia, actividades y otros, pueden ser revisados en el documento denominado "INFORME PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA EIA PROYECTO: "PLAN DE EXPANSIÓN CHILE LTE 2X500 KV CARDONES—POLPAICO". Servicio de Evaluación Ambiental, a través del siguiente link:

http://seia.sea.gob.cl/archivos/2015/05/04/82c_Proyecto-Cardones-Polpaico.PDF

Cabe señalar que la información al respecto se expone resumidamente en el presente documento (ICE) y en la RCA, que estará a disposición en el sitio web del SEIA www.sea.gob.cl donde se encuentra la información in extenso del proceso. No existen convenios para la entrega de esta información.

Finalmente, en el caso que la observación aluda al proceso de negociación de la servidumbre implicada en la instalación de la línea de transmisión eléctrica, es pertinente aclarar que este proceso no forma parte de las materias abordadas en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

122.2.Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

Indicar e identificar el área de servidumbre de paso que se considera.

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, el ancho de la franja de seguridad corresponde al mismo ancho de la franja de servidumbre a lo largo de todo el trazado de la línea de transmisión eléctrica, siendo determinada según lo establecido en la normativa sectorial aplicable, a saber, el D.F.L N° 4/20.0018/2006 MINECON "Ley General de Servicios Eléctricos", y el NSEG 5 E.n.71 "Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes".

Las superficies de servidumbre para cada una de las líneas se encuentran detalladas según región, en las tablas 21 y 23 del Capítulo I del EIA, Descripción de proyecto, pp. 31 y 32, respectivamente, las que se citan a continuación.

Tabla 21. Superficie de servidumbre (línea 2X500 kV)

Superficie (ha)			
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama	874,3	673,6	----
Coquimbo	----	691,7	1622,5
Valparaíso	----	----	899,9
Metropolitana	----	----	145,3
Total	**874,3**	**1365,3**	**2667,7**

Tabla 23. Superficie de servidumbre (línea 2X220 kV)

Superficie (ha)			
Región	**Lote 1**	**Lote 2**	**Lote 3**
Atacama	19,2	2,3	----
Coquimbo	----	----	103,9
Valparaíso	----	----	----
Metropolitana	----	----	----
Total	**19,2**	**2,3**	**103,9**

Sin perjuicio de lo señalado, cabe precisar que hubo modificaciones puntuales del trazado del proyecto, que se presentan en el anexo 1.1 de la Adenda 3, por cuanto las tablas corresponden a superficies aproximadas.

122.3.Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

Indicar y explicar la metodología de intervención del cauce del Rio Aconcagua. ¿Afecta de alguna manera la biodiversidad del entorno?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, en las tabla 17, tabla 18 y tabla 19 contenidas en el Capítulo I, descripción del Proyecto, de la Adenda 1 (pág. 70-108) se ha incorporado todos los atraviesos de la línea de transmisión con cauces naturales, incluidos los de régimen permanente y los de régimen intermitente. Adicionalmente se ha agregado columnas a las tablas a efectos de precisar en que atraviesos se consideran torres en los cauces, en cuales de esos casos se requieren obras de defensa y de que tipo. En aquellos casos en los que se interviene el cauce, pero no se consideran obras de protección, ello se debe a que la magnitud de la socavación esperada no amerita una obra de defensa (ver informes en Anexo 4.13 "Estudios De Hidrología, Hidráulica y Socavación").

Cabe hacer hincapié, en cuanto a que en el diseño de la línea no se contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. Existen algunos casos en los 751 km de longitud de la línea eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, esto se presenta solo en quebradas secas de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas y la continuidad del servicio de transmisión eléctrica. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones III y IV. Para aquellos casos de intervención de cauce con torres, se han desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras. Las memorias de cálculo se acompañan en Anexo 4.13 "Estudios De Hidrología, Hidráulica y Socavación".

Finalmente, en lo específico para el cauce del Río Aconcagua, según se indica en la tabla 19, no se interviene el cauce del río y tampoco se consideran obras de defensa.

122.4.Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

Identificar las especies que interviene el proyecto en la comuna tanto flora como fauna. ¿Existe alguna en conservación o en peligro de extinción? Si es así identificar y especificar las medidas de mitigación.

Evaluación técnica de la observación:

Se indica que las especies que se desarrollan dentro del área de influencia del proyecto y por consiguiente dentro del área de estudio, están descritas en el Capítulo 3-Parte 2, Línea de base de flora y vegetación, en la que se menciona el listado completo por región de las distintas especies registradas en las campañas de terreno. En este registro se considera el origen de las plantas y su estado de conservación. Por tanto, la evaluación de impacto considera todas las especies en categoría de conservación y aquellas que estaban insertas en formaciones vegetales, evaluando de sobremanera las distintas comunidades vegetales presentes dentro del área de estudio que se verán afectadas por las obras de construcción. Complementando lo anterior, en el Capítulo 15 Anexo 2 Línea de Base, del EIA presentado, se incluyen los listados de flora de cada región que incluye la comuna consultada, los índices de abundancia de cada formación descrita y la presencia de especies en categoría. Dicha información incluye la cobertura herbácea.

Respecto a la fauna, durante las campañas realizadas en el 2013 y 2014, se realizaron 825 y 159 Puntos de Muestro de Fauna (PMF) respectivamente (ver Tabla). Para la región de Valparaíso, se realizaron 162 puntos durante las campañas del 2013 (otoño y primavera) y 65 durante la campaña del 2014 (invierno), los cuales se detallan en la siguiente Tabla junto con la metodología aplicada en cada uno de ellos. Para mayor detalle acerca de los muestreos realizados durante el 2013, remitirse al Capítulo 3. Línea de Base Fauna – Parte 2, de igual manera para mayor información acerca de los puntos realizados en la campaña complementaria 2014 remitirse al Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna.

Estación	Ambientes	PMF						
		Transectos	Puntos Fijos	Captura	Trampa Cámara	Estación Olfativa	Play back	Bat detector
Otoño	Bosque	25	0	4	2	2	2	0
	Humedal	0	5	1	0	0	0	0
	Matorral	47	0	7	7	7	0	0
	Subtotal	**72**	**5**	**12**	**9**	**9**	**2**	**0**
Primavera	Bosque	26	0	0	2	1	2	1
	Humedal	0	3	0	0	0	0	0
	Matorral	56	0	5	6	5	1	0
	Subtotal	**82**	**3**	**5**	**8**	**6**	**3**	**1**
Invierno	Agrícola	6	0	2	0	0	0	0
	Bosque	6	0	6	0	0	0	0
	Humedal	20	0	20	2	2	3	2
	Matorral	9	0	5	1	1	2	1
	Plantación Forestal	10	0	6	1	1	3	0
	Pradera	14	0	8	0	0	0	0
	Subtotal	**65**	**0**	**47**	**4**	**4**	**8**	**3**
	TOTAL	**219**	**8**	**64**	**21**	**19**	**13**	**4**

PMF: Puntos de muestreo de Fauna

Respecto a las Medidas en el presente documento (ICE acápite 7.1.2 y 7.1.3) se incorporan las medidas para la flora, vegetación y fauna. Entre ellas las siguientes:

Plan de rescate y relocalización de suculentas	
Impacto asociado	Pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Con el fin de hacerse cargo de la pérdida de especies en categoría en conservación producto del despeje de vegetación para las obras permanentes y temporales del Proyecto, se propuso un Plan Biológico para Flora y Vegetación, adjunto en el Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria 2, el cual considera una serie de actividades a desarrollar, dentro de las que se incluye el rescate y relocalización de suculentas. Descripción: Proceso de extracción de individuos completos de un área donde se desarrollan naturalmente (rescate) y su movilización hacia otro sitio donde será replantado (relocalización), incluyendo todas las acciones preliminares e intermedias de investigación, técnicas de extracción, transporte y establecimiento. Este tipo de medida es aplicable a aquellas especies de tamaño reducido, con sistemas radiculares relativamente superficiales o a todas aquellas especies que han demostrado ser susceptibles de traslado. Justificación: El rescate y relocalización permitirá la permanencia de especies en categoría de conservación en áreas similares y de acuerdo

	con las necesidades de hábitat de las mismas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Regiones de Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. Forma: - Selección de especies - Selección y apresto de individuos a relocalizar - Selección de sitios específicos para la relocalización - Extracción - Aclimatización - Preparación del Sitio de Relocalización - Trasplante - Reposición de individuos Oportunidad: Previo al inicio de la fase de construcción, según cronograma de actividades.
Indicador de cumplimiento	Informes de actividades.

Plan de Rescate y Relocalización para Especies Arbustivas	
Impacto asociado	Pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Con el fin de hacerse cargo de la pérdida de especies en categoría en conservación producto del despeje de vegetación para las obras permanentes y temporales del Proyecto, se propuso un Plan Biológico para Flora y Vegetación, adjunto en el Anexo 6.3 de la Adenda Complementaria 2, el cual considera una serie de actividades a desarrollar, dentro de las que se incluye el rescate y relocalización de especies arbustivas. Descripción: Proceso de extracción de individuos completos de un área donde se desarrollan naturalmente (rescate) y su movilización hacia otro sitio donde será replantado (relocalización), incluyendo todas las acciones preliminares e intermedias de investigación, técnicas de extracción, transporte y establecimiento. Este tipo de medida es aplicable a aquellas especies de tamaño reducido, con sistemas radiculares relativamente superficiales o a todas aquellas especies que han demostrado ser susceptibles de traslado. Justificación: El rescate y relocalización permitirá la permanencia de especies en categoría de conservación en áreas similares y de acuerdo con las necesidades de hábitat de las mismas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Región de Coquimbo Forma: - Selección de especies - Selección y apresto de individuos a relocalizar - Selección de sitios específicos para la relocalización - Extracción - Preparación del Sitio de Relocalización - Trasplante - Reposición de individuos Oportunidad: Previo al inicio de la fase de construcción, según

	cronograma de actividades.
Indicador de cumplimiento	Informes de actividades.

Perturbación controlada	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. Descripción: Inhabilitación progresiva del área a intervenir, mediante remoción manual de la vegetación y potenciales refugios de las especies objetivo, con el fin de inducir su movimiento hacia sectores aledaños, en los cuales se habilitarán previamente madrigueras artificiales. Justificación: Esta medida es capaz de reducir la muerte de individuos, generando un desplazamiento de gran parte de los individuos sin necesidad de realizar capturas y relocalizaciones posteriores que impliquen mayores alteraciones para las poblaciones de esta especie.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Obras temporales y permanentes del Proyecto. Forma: La actividad será supervisada por un profesional con competencias en el manejo de fauna silvestre y ejecutada por un número de profesionales o jornales adecuado para la superficie que se despejará. Oportunidad: La implementación de la medida debe ser lo más próxima en el tiempo a la intervención del área, con el fin de evitar una eventual recolonización de esta. Aunque no existen datos cuantitativos relativos a la adecuada duración de este período, se considera que un plazo aceptable es de 5 días.
Indicador de cumplimiento	Se considerará como indicador del cumplimiento de la medida a la variable "abundancia de las especies objetivo". Se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la abundancia de las especies objetivo haya disminuido al menos en un 75% tras su ejecución.

123. Rosa Romina Henríquez Farías

123.1.Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Riesgo para la salud de la población

Muchas personas Mayores de 60 años se encuentran preocupadas por el impacto negativo que esto tendrá en su salud, sobre todo aquellas que presentan problemas cardiacos, sobre todo aquellos que tienen marcapasos en el corazón. Acá en la Comuna de Limache no existe un estudio acabado respecto de este tema, lo que nos hace pensar que se torna honrosamente peligroso, sobre todo considerando la magnitud de las torres y el campo electromagnético que se generara.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en

el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otra parte, cabe señalar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

124. Rosa Romina Henríquez Farías

124.1.Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Riesgo para la salud de la población

Porque a la fecha, hoy 9 de junio, muchas de las personas... vecinos de Limache... Olmué y alrededores no están enterados de este proyecto y del daño que este significa en los diferentes ámbitos de nuestro bienestar, Salud (problemas neurológicos en los niños, leucemias asociadas y otros tipos de cáncer), impacto en la floración... pues las abejas se desorientan y mueren... nuestros principales polinizadores desaparecerán por completo y nuestra Flora autóctona con ellas. Acaso no es responsabilidad de la empresa informar a toda la población de esta tremenda catástrofe que sucederá. Es un IRRESPONSABILIDAD ETICA.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otra parte, cabe señalar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

Por otra parte, con relación a las abejas, cabe mencionar que la conducta de la ésta, así como la del abejorro chileno contemplan la búsqueda de zonas de recolección de elementos nutricionales (pecoreo), actividad que realizan durante el vuelo a baja altura a zonas aptas para la recolección de néctar y polen.

Por otra parte, un factor fundamental a tomar en cuenta dentro de las competencias apícolas de los productores, es una buena selección del lugar a posicionar el apiario. El cual debe tener varios aspectos a considerar:

1. Buena accesibilidad, es decir, un lugar con camino apto para ingresar un camión o camioneta en el que se trasportarán las colmenas inicialmente o las alzas mielarias al momento de la cosecha, y con inclinación apropiada para evitar accidentes en el transporte.
2. Apiario resguardado de vientos: porque dificulta el vuelo de abejas y enfría la colmena. Razón por la cual nunca se recomienda ubicar un apiario en la cima de cerros.
3. Cercanía a zona de alimentación y bebida: el apiario debe ubicarse en una zona con flora melífera y acceso a agua fresca.

Las razones antes mencionadas, son básicas en la ubicación de un apiario, por lo que no debería ser un conflicto la instalación de torres de tendido eléctrico en los sectores de La Dormida, Colliguay y Quebrada Alvarado, ya que las torres serán ubicadas alejadas de población, en la cima de cerros carentes de alimentación y bebida para la abeja. En tal sentido, en este sector las torres serán instaladas en lugares sin acceso a caminos (de hecho la construcción del tendido eléctrico en estos sectores se realizará con ayuda de helicópteros por falta de accesos), por lo que no habría posibilidad de instalar apiarios en esa zona.

En el sector de La Dormida, la distancia de las torres a las zonas habitadas y con accesos varían entre 450 m (mínima distancia a un camino de acceso en este sector) y 1500 m. En el sector de Colliguay el proyecto pasa sobre riscos manteniendo una distancia mínima de aproximadamente 2.200 m a las zonas con accesos que permitirían la actividad apícola. En el sector frente a quebrada Alvarado la Línea va por la cuenca del Puangue, al otro lado de la divisoria de cuencas de la cordillera de la costa, descartándose cualquier influencia de la línea eléctrica sobre actividad apícola en dicho sector.

Por otra parte, cabe señalar que el campo electromagnético de la línea eléctrica queda confinado a una distancia de no más de 80 m, siendo los campos eléctrico y magnético de 0,243 [kV/m] y 4,172 [uT], respectivamente, a 32,5 [m] de distancia del eje de la línea eléctrica, es decir, prácticamente nulo a la distancia promedio de ancho de la faja de servidumbre a cada lado del eje de la línea eléctrica.

En consecuencia, por los antecedentes expuestos, se descarta impactos significativos sobre organismos y su función polinizadora y productora de miel en el sector de La Dormida, Colliguay y Quebrada Alvarado.

125. Gilda Sánchez

125.1. Observación

Predicción y evaluación de impactos

Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

En el sector de Lliu Lliu Alto, a unos 400 Mts de distancia de la Parcela 58-B, en la loma del cerro se tiene proyectado emplazar una torre. Esta torre soporta el tendido que cruza el valle en forma transversal de cerro a cerro. Este emplazamiento constituye un serio riesgo para la Vivienda de uso permanente situada en esta parcela, ya que en el EIA no se presentan estudios de la calidad del suelo a intervenir, que permitan descartar los riesgos que la erosión del terreno provocaría en caso de terremotos y/o por aludes por lluvias copiosas.

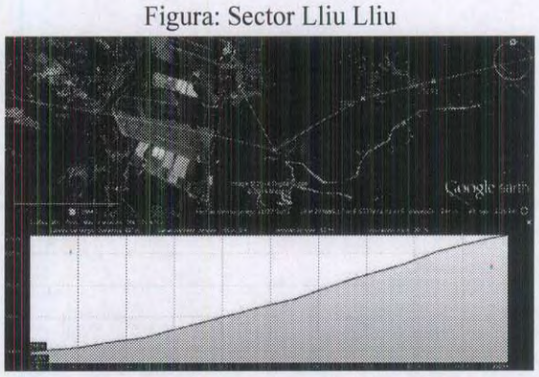
Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que los estudios de mecánica de suelos y sistemas de fundaciones, basados en el cálculo estructural y acorde a los requerimientos normativos para este tipo de estructuras, considera variables como el viento, lluvia y los movimientos sísmicos.

Esto permite garantizar un estándar de seguridad que elimina el riesgo de caídas de torres, incluso en caso de sismos y lluvias copiosas.

Respecto de los riesgos a los que potencialmente se podría ver afectada la Parcela 58-B en cuestión, se establece que efectivamente en el sector de la torre T791 existe una pendiente hacia este sector (Ver Figura), y que durante los procesos de construcción de la torre, existe un riesgo asociado a desprendimientos de rocas.

Figura: Sector Lliu Lliu



(Flecha roja indica posición de la casa, el extremo derecho del perfil, la posición de la torre y el extremo izquierdo la de la casa)

Sobre la base de este riesgo potencial, se establece como medida de mitigación la instalación temporal de mallas de contención en las inmediaciones del área de trabajo de la torre, de manera de contener cualquier roca o suelo que se pudiera desprender hacia los sectores habitados.

126. Nicolás Sebastián Echeverría Carbó

126.1. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Alteración del valor paisajístico o turístico

El titular del proyecto presenta impactos visuales fuera de escala utilizando óptica gran angular deformando la percepción de la altura real de las torres de alta tensión.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe aclarar que se hizo uso de un objetivo Zoom 50-18 mm. Este objetivo fue utilizado en el rango de los 18 mm que es considerado como un gran angular suave. No obstante, para eliminar la deformación que este tipo de lentes tiene sobre las proporciones y perspectivas (que se evidencia hacia los borde de la fotografía), se trabajó tomando fotografías en 306° con un traslape de a lo menos el 30% de la posición anterior en base a la regla de los tres tercios. Finamente, para la generación de la fotografía panorámica se utilizó solo la parte central de cada fotografía para generar un acoplamiento sucesivo. El modelamiento del Proyecto fue realizado en base a una perspectiva geométrica, adecuando la escala, proporción y perspectiva para reproducir una interpretación real del Proyecto en el paisaje.

126.2. Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El Titular no presenta estudios estacionales de flora y fauna, solo se describe de manera general y no considera especies migratorias

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Si bien se realizaron levantamientos estacionales en toda la zona del trazado del proyecto. En la Adenda, se incluyeron nuevas parcelas de muestreo realizadas, que permitieron tener mayor diversidad en la estacionalidad del muestreo y representatividad en dos años.

En total, adicionando la tercera campaña de terreno y una campaña del desierto florido, se ejecutaron 3697 parcelas de inventario, para la confección de la línea de base y respuesta de adenda, donde el 84.6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), mientras que el resto se refiere a puntos de observación y parcelas del desierto florido. Complementando lo anterior, en el Capítulo 15 Anexo 2 Línea de Base, del EIA presentado, se incluyen los listados de flora de cada región que incluye la comuna consultada, los índices de abundancia de cada formación descrita y la presencia de especies en categoría. Dicha información incluye la cobertura herbácea.

Respecto a la fauna, durante las campañas realizadas en el 2013 y 2014, se realizaron 825 y 159 Puntos de Muestro de Fauna (PMF) respectivamente. Para la región de Valparaíso, se realizaron 162 puntos durante las campañas del 2013 (otoño y primavera) y 65 durante la campaña del 2014 (invierno), los cuales se detallan en la siguiente Tabla junto con la metodología aplicada en cada uno de ellos. Para mayor detalle acerca de los muestreos realizados durante el 2013, remitirse al Capítulo 3. Línea de Base Fauna – Parte 2, de igual manera para mayor información acerca de los puntos realizados en la campaña complementaria 2014 remitirse al Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna.

En relación a aves migratorias, no se consideró alguna singularidad específica para este grupo, por lo que fueron muestreadas con la misma metodología realizada para las otras aves. Mayor detalle Apéndice 3.16 de la Adenda.

126.3.Observación

Línea base

El uso del territorio y de los elementos del medio ambiente

El titular no presenta estudios de mecánica de suelo donde irían emplazadas las torres

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se aclara que el proyecto cuenta con estudios de mecánica de suelo que permiten el dimensionamiento de las estructuras. Cabe mencionar que dichos estudios, que son de un carácter estrictamente técnico, no aportan antecedentes que puedan ser relevantes para la evaluación del impacto ambiental del proyecto. Tampoco lo son para el Capítulo 1 de Descripción de Proyecto, cuyo objetivo entre otras cosas es el de describir todas y cada una de las obras y actividades del proyecto, que son necesarias para identificar las relaciones de causalidad y efecto sobre las componentes relevantes del medio ambiente factibles de manifestar impactos ambientales. En efecto, para la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se han considerado todos los antecedentes necesarios de cada uno de los componentes (suelos, fauna, flora, recursos hídricos, etc.), de acuerdo a lo presentado en los Capítulos 3 "Línea Base" y 4 "Predicción y Evaluación de Impactos" del EIA.

126.4.Observación

Descripción del proyecto

El titular No presenta descripción de caminos de acceso para manutención de las torres.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, dadas las características de dimensiones de las torres, no se plantea el traslado de estas armadas, lo que se realiza es el montaje in situ de cada torre a partir de una matriz de perfiles previamente dimensionados, los cuales son transportados a los puntos de instalación en camiones adecuados para el traslado de estos perfiles.

Para el caso particular de aquellas torres que se construirán con apoyo de helicópteros (Véase Anexo 1.1 Obras del proyecto) se indican aquellos puntos en que se utilizará apoyo para el traslado de materiales y perfiles que conformarán las torres, las que tampoco serán transportadas armadas sino que serán montadas in situ.

Respecto de los caminos y huellas realizadas para la materialización de torres estas serán de carácter definitivo, esto es que se materializarán y se mantendrán en funcionamiento durante todo el período del proyecto. Los detalles de caminos se presentan en: Apéndice PAC 1.016 Lote_1.pdf; Apéndice PAC 1.016 Lote_2.pdf y Apéndice PAC 1.016 Lote_3.pdf. En el Anexo 1.1 Obras del Proyecto, del Capítulo 19 de la Adenda 1 se presentan todas las obras consideradas para el proyecto, el cual se encuentra en formato KMZ.

Para el diseño de los caminos se ha privilegiado el paso de estas huellas dentro de la franja de servidumbre de las líneas de transmisión, esto con el fin de disminuir al máximo la afectación de predios.

Para el caso de huellas en terrenos de fuerte pendiente, cada cierta distancia se habilitará sobreanchos, para permitir el cruce de vehículos transitando en sentido contrario. Dada la gran cantidad de soluciones distintas dependiendo de las características de cada zona, se planteó que el ancho de intervención es de 7 metros para todas las huellas como valor máximo. Esta ancho considera una huella de 4 metros, más el sobreancho de 3 metros en los casos que se requiera.

En relación a las actividades de mantención en torres, ellas son las descritas en el numeral 1.6.1.3 del Capítulo de descripción de Proyecto del EIA que se indican a continuación:

El **mantenimiento preventivo** se realiza sobre las anomalías que se detecten durante las actividades de inspección. Para esta actividad se utilizara equipamiento mecánico y mano de obra menor. Los trabajos se realizan de forma esporádica y dentro de la faja de servidumbre, sin afectar el terreno.

El **mantenimiento correctivo** contempla las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones del proyecto tras las fallas detectadas en el sistema, que comprometan la transmisión de energía. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y en algunos casos es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y maquinaria pesada, como grúas y camiones.

En particular, en los lugares de difícil acceso, donde las actividades de construcción de torres han considerado el apoyo con helicóptero, las actividades de mantenimiento se realizarán mediante el uso de helicóptero. Eventualmente, para realizar algunas actividades de mantenimiento en estos sectores, podrían solicitarse los permisos correspondientes para ingresar por medios terrestres, bajo el compromiso que ello no considere la afectación de ninguna de las componentes del medio ambiente.

126.5.Observación

Descripción del proyecto

El titular del proyecto emplaza estructuras hasta más de 1200 metros sobre el nivel del mar y no presenta caminos de acceso para la mantención de las torres a esa altura

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En el Apéndice PAC 1.016 Lote_1.pdf; Apéndice PAC 1.016 Lote_2.pdf y Apéndice PAC 1.016 Lote_3.pdf de la Adenda 1 se presentan los detalles de todos los caminos propuestos para el proyecto, incluyendo aquellos de accesos a las torres más altas.

Para el diseño de los caminos se ha privilegiado el paso de estas huellas dentro de la franja de servidumbre de las líneas de transmisión, esto con el fin de disminuir al máximo la afectación de predios.

Para el caso de huellas en terrenos de fuerte pendiente, cada cierta distancia se habilitará sobreanchos, para permitir el cruce de vehículos transitando en sentido contrario. Dada la gran cantidad de soluciones distintas dependiendo de las características de cada zona, se planteó que el ancho de intervención es de 7 metros para todas las huellas como valor máximo. Esta ancho considera una huella de 4 metros, más el sobreancho de 3 metros en los casos que se requiera.

126.6. Observación

Descripción del proyecto

El titular no presenta estudios de mecánica de suelo donde serán emplazadas las estructuras

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se aclara que el proyecto cuenta con estudios de mecánica de suelo que permiten el dimensionamiento de las estructuras. Cabe mencionar que dichos estudios, que son de un carácter estrictamente técnico, no aportan antecedentes que puedan ser relevantes para la evaluación del impacto ambiental del proyecto. Tampoco lo son para el Capítulo 1 de Descripción de Proyecto, cuyo objetivo entre otras cosas es el de describir todas y cada una de las obras y actividades del proyecto, que son necesarias para identificar las relaciones de causalidad y efecto sobre las componentes relevantes del medio ambiente factibles de manifestar impactos ambientales. En efecto, para la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se han considerado todos los antecedentes necesarios de cada uno de los componentes (suelos, fauna, flora, recursos hídricos, etc.), de acuerdo a lo presentado en los Capítulos 3 "Línea Base" y 4 "Predicción y Evaluación de Impactos" del EIA.

127. Guido Girardi

127.1. Observación

Línea base

El uso del territorio y de los elementos del medio ambiente

El Proyecto, en efecto, se ha concebido como una sola línea eléctrica entre subestación Cardones en las cercanías de Copiapó y subestación Polpaico en Santiago (aproximadamente 753 km de línea de 500 kV), subdividida en tres partes o lotes. El lote 3 denominado Pan de Azúcar-Polpaico, va desde la nueva subestación Pan de Azúcar, hasta la subestación Polpaico existente, ubicada al norte de la ciudad de Santiago y atraviesa la cuesta La Dormida, lugar de mi domicilio. Específicamente la Torre N° 818 de este tramo pasa aproximadamente a 382 mts. de la parcela denominada El Choapino, a 239 mts. de la parcela Los 4 y a 234 mts. de la parcela Las Violetas, todas de nuestra propiedad y en las que residimos estacionalmente, causando efectos ambientales en el entorno natural, como señalo a continuación, efectos e influencias que la empresa no está autorizada legalmente a ocasionar si no son debidamente resarcidos. 1.- Efectos Ambientales causados en el Área de Influencia. El proyecto causará, particularmente en esta zona de Cuesta La Dormida, un severo impacto sobre la Flora y fauna nativa del lugar constitutivo de uno de los últimos reductos de bosque nativo esclerófilo de la región septentrional del Chile, conformado por boldos, peumos, quillayes, maitén, molles, guayacán, algarrobo, etc., declarados y protegidos por la ley como

Bosques de Preservación donde es posible encontrar especies protegidas como el Belloto Gigante del Norte declarado Monumento Natural. El titular debe justificar pormenorizadamente cómo afectará a estos ecosistemas a nivel de escala de número de individuos afectados y cómo pretende compensar dicha intervención. Asimismo, deberá justificar cómo se afectará el suelo, qué medidas adoptará para generar el mínimo impacto, cómo repondrá o compensará la pérdida y afección de este recurso y de qué modo evitará que se produzcan procesos erosivos. Para el caso de Cuesta La Dormida en general el titular debe indicar con la cartografía correspondiente que no se encuentra próximo a cursos de aguas como lo exige el Reglamento de Protección de Aguas, Suelos y Humedales. El titular debe justificar porque a su juicio es necesario pasar por esta zona de alto valor ambiental en lugar de utilizar zonas ya intervenidas como las de la actual carretera norte-sur. El proyecto considera una torre N°818 situada a escasos 200-300 mts. de las parcelas que integran casas habitadas de nuestra propiedad. Sin perjuicio de que no se impone una servidumbre eléctrica directamente sobre mi predio, el proyecto considera y reconoce efectos ambientales directos que aplicados a la relación existente entre la torre 818 y mi casa habitación no son admisibles legalmente o que de serlo debieran ser compensados, lo que en el caso particular no acontece. En efecto el proyecto reconoce que generará contaminación acústica o ruido de 36 dBA (DS 38/11) a una distancia de 2.000 mts. de las torres, lo que deja a mi propiedad dentro del área de influencia directa por ruido. El proyecto reconoce que generará contaminación lumínica durante la fase de construcción a 2.000 mts. de distancia de las torres lo que deja a mi propiedad dentro del área de influencia lumínica directa. El proyecto reconoce que generará contaminación visual o paisajística en un radio de 2.4 kilómetros lo que deja a mi propiedad dentro del área de influencia directa de contaminación paisajística. El proyecto reconoce que generará contaminación acústica de influencia de rangos audibles por aves silvestres en un radio de 500 mts. lo que deja a mi propiedad dentro del área de influencia directa de contaminación acústica. El proyecto reconoce que generará impactos por efectos de campos electromagnéticos a 100 mts. de la fuente, sin embargo este efecto reconoce que es aproximado, por consiguiente, se requiere que el titular garantice que dicho efecto no se producirá respecto de ningún lugar habitado próximo a las torres a través de la instalación de una estación de medición de campos electromagnéticos en los puntos críticos. 2.- Ubicación territorial y áreas protegidas El proyecto omite deliberadamente la existencia del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) que establece y cataloga a la Cuesta La Dormida como Área de Preservación Ecológica. En efecto de acuerdo al PRMS Artículo 8.3.1. son "Áreas de Valor Natural": - Áreas de Preservación Ecológica - Áreas de Protección Ecológica con Desarrollo Controlado - Áreas de Rehabilitación Ecológica - Áreas de Protección Prioritaria. - Áreas de Humedales. Las Áreas de Preservación Ecológica corresponden a aquellas áreas que serán mantenidas en estado natural, para asegurar y contribuir al equilibrio y calidad del medio ambiente, como asimismo preservar el patrimonio paisajístico. Son parte integrante de estas zonas, los sectores altos de las cuencas y microcuencas hidrográficas; los reservorios de agua y cauces naturales; las áreas de preservación del recurso nieve, tanto para su preservación como fuente de agua potable, como para evitar el emplazamiento de construcciones dentro de las canchas de esquí; las cumbres y los farellones; los enclaves de flora y refugios de fauna; como asimismo, los componentes paisajísticos destacados. En estas Áreas se permitirá el desarrollo de actividades que aseguren la permanencia de los valores naturales, restringiéndose su uso a los fines: científico, cultural, educativo, recreacional, deportivo y turístico, con las instalaciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación. Las normas que regirán estas actividades y asimismo las de los usos complementarios a ellas como: equipamiento de seguridad, comunicaciones, salud, comercio y estacionamientos de uso público, serán definidas por la Secretaría Regional Ministerial Metropolitana de Vivienda y Urbanismo en cada caso, atendiendo a sus características específicas y a los estudios pertinentes aprobados por los organismos competentes que corresponda. Quedan asimilados a esta categoría los predios correspondientes a y Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile, emplazados en la Comuna de La Pintana, El Humedal de Batuco y Chicauma, ubicados en la comuna de Lampa, y Cerro El Roble y Cuesta La Dormida, ubicados en la comuna de Til Til. Los usos de suelo permitidos en estos predios son: Equipamiento de Área Verde, Cultura, Científico, Educativo e Investigaciones Agropecuarias. En las Áreas de Preservación Ecológica, no se permitirá divisiones prediales. Como es posible apreciar, la actividad de transmisión eléctrica no es de aquellas permitidas por el PRMS

en Áreas de Preservación Ecológica razón por la cual el proyecto no puede pasar ni afectar directa ni indirectamente esta área. Adicionalmente, la zona involucrada integrada por Caleu y Cerro Alvarado forma parte de la extensión del Parque Nacional La Campana y que en la actualidad constituye Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, en función de su alto endemismo de flora y fauna y por albergar el bosque de robles más boreal del país. El titular del proyecto debiera justificar por tanto, porque razón opta por atravesar una zona protegida de alto valor ambiental en lugar de hacer uso de la Ruta 5 o en lugar de hacer uso del área de servidumbre actualmente existente y ocupada por la actual línea de transmisión troncal o porque no desplaza su trazado a lugares apartados de estas zonas protegidas. Por Tanto, A esta Dirección Ejecutiva solicito: tener presente estas observaciones y en conformidad a ellas rechazar el "Proyecto Plan de Expansión Chile LT 2X500 kV Cardones-Polpaico" por incompatibilidad ambiental y territorial con la zona que pretende intervenir o, en subsidio, exigir las modificaciones correspondientes al trazado de modo tal de impedir la afección de la Cuesta la Dormida en la forma indicada.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En específico, respecto de cada uno de los temas observados, cabe señalar lo siguiente:

1. **Justificación del trazado**

En virtud del marco regulatorio estipulado en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, los proyectos de inversión ingresados al SEIA son analizados en virtud de los antecedentes técnicos incorporados en el respectivo Estudio de Impacto Ambiental (EIA), y su ajuste a lo estipulado en la normativa ambiental vigente, no contemplando en ella un análisis comparativo de alternativas de emplazamiento –como si es posible de apreciar en el estudio de la legislación comparada, p.ej.: Holanda-, de modo que no resulta pertinente al presente proceso de evaluación ambiental realizar dicho proceso en esta oportunidad.

2. **Flora y vegetación**

El tramo de línea en la comuna de Olmué se ha proyectado sobre las vertientes de exposición norte de la cadena de cerros de la cordillera de la costa que flanquean la cuenca por el sur. Dichas vertientes de exposición, se caracterizan por presentar una baja cobertura de vegetación en las faldas de cerro y bosque en fondos de quebrada. Así, en esta parte de la cuesta La Dormida, los sectores con mayor valor ambiental están constituidos por bosques que se dan preferentemente en fondos de quebrada. Aprovechando esta condición, se han ubicado las torres en sectores de falda de cerro, los que presentan menor cobertura de vegetación, y proyectar el tendido aéreamente sobre los fondos de quebrada, minimizando de esta manera el impacto sobre la flora y vegetación, como se aprecia en las figuras 5, 6 y 7, Capítulo 1 de la Adenda.

Figura 5: Disposición de torres sobre áreas con menor cobertura vegetal (T-820 a la T-827).

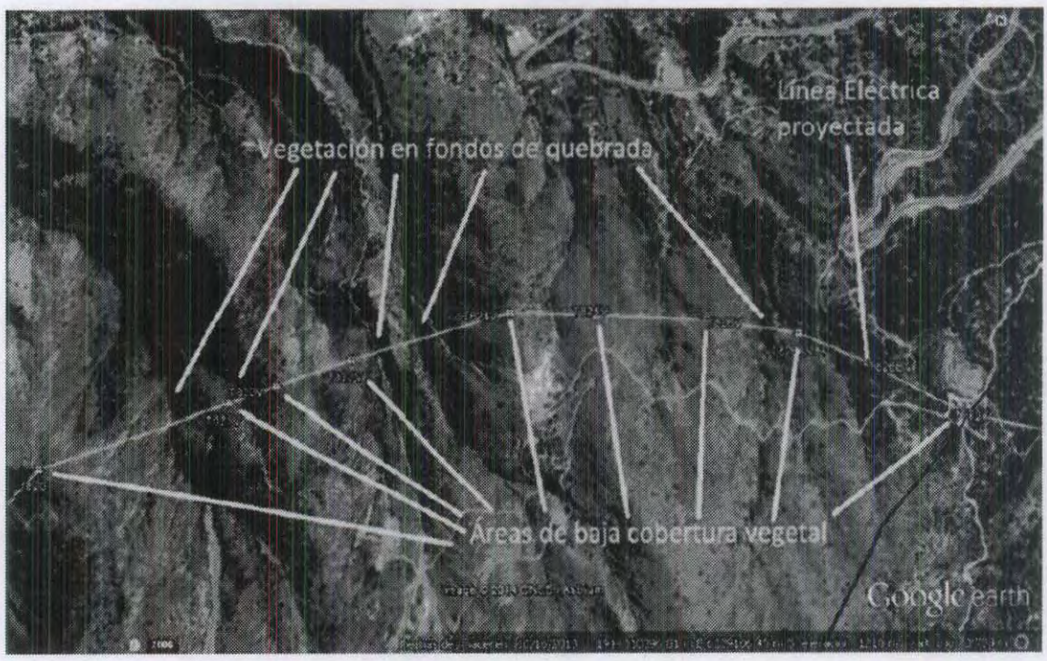


Figura 6: Disposición de torres sobre áreas con menor cobertura vegetal (T-820 a la T-817KV).

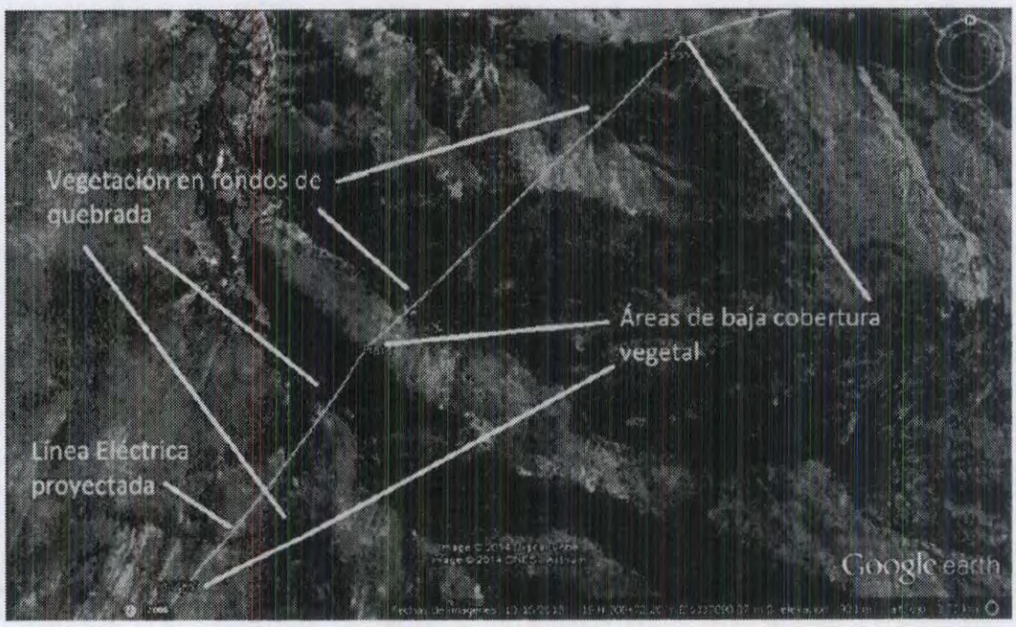
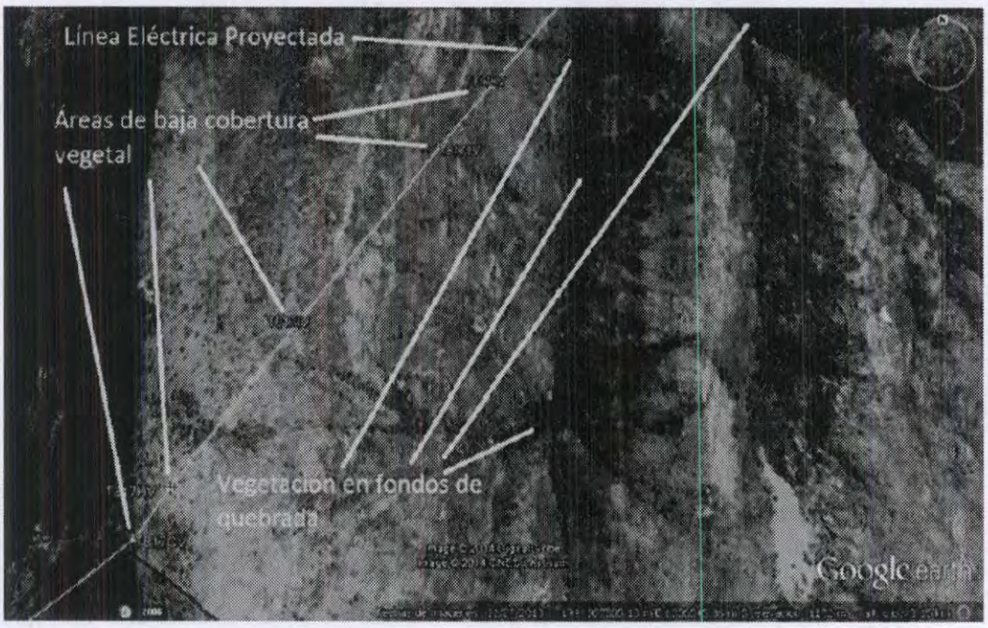
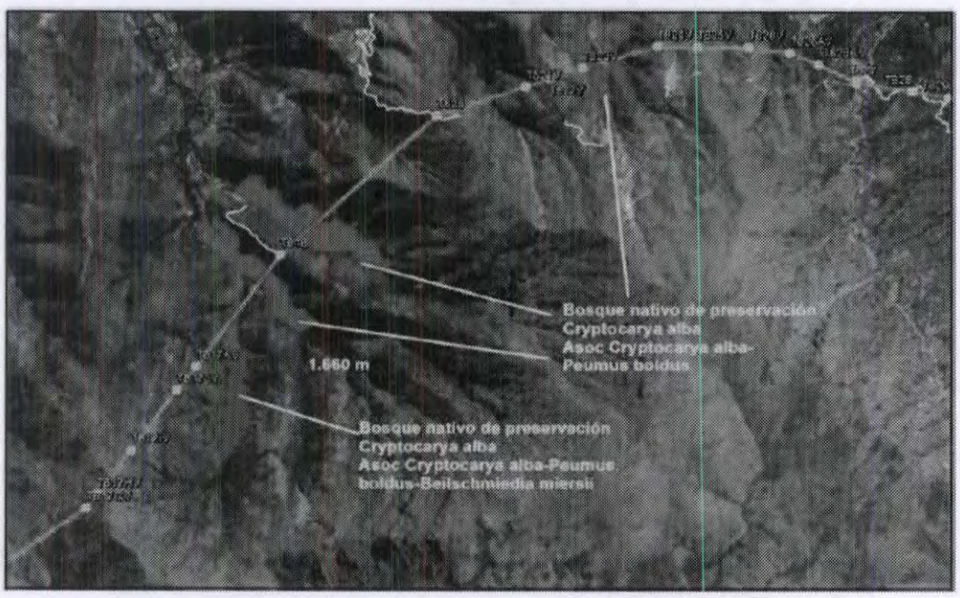


Figura 7: Disposición de torres sobre áreas con menor cobertura vegetal (T-817GV a la T-817JV).



La Figura 8 Capítulo 1 de la Adenda presenta las formaciones de bosque nativo de preservación presentes en el territorio de la comuna de Olmué por donde pasaría la línea eléctrica proyectada. Como se puede apreciar, las formaciones de bosque nativo de preservación se presentan discretas y todas en fondos de quebrada, lo que permite plantear un método constructivo que garantice la minimización de afectación.

Figura 8 Bosque nativo de preservación en tramo del trazado de la línea eléctrica emplazado en la comuna de Olmué



Básicamente, el tendido del cable conductor se realiza aéreamente a través de poleas que se fijan a torres consecutivas para posteriormente halar un pescante o piloto (consiste en una cuerda o perlón de polipropileno).

El personal recorre en forma pedestre los diferentes tramos entre las torres tirando del perlón y ascendiendo a cada una de estas para encarrilarlo en las poleas. Esta maniobra se repite por cada una de las fases y los dos cables de guarda. En casos especiales el tirado del perlón puede realizarse con medios mecánicos.

Una vez terminada la instalación del perlón, se procede al jalado del mismo por medio de equipos de tensión controlada (huinche y freno), arrastrando a su vez un nuevo pescante que consiste en un cable de acero; operación que se repite nuevamente por cada una de las fases y cables de guarda de la línea de transmisión. Cabe destacar que durante esta operación el pescante se eleva del suelo evitando en adelante cualquier contacto con la vegetación circundante.

En el caso de cruce de fondos de quebrada con bosque de preservación y a efecto de no dañar la flora y vegetación que se localiza en ellas, se utilizarán portales de protección y poleas desviantes o poleas transversales que permitan dirigir el izado del perlón desde un lado evitando que este afecte a alguna estructura y/o especie que se desee proteger. Este desviador permitirá la ascensión oblicua del perlón y, por ende, evitando dañar especies del bosque de preservación.

Para el caso de atraviesos de quebradas en los que no se pueda utilizar la metodología anteriormente descrita, estos serán realizados mediante procedimiento técnico constructivo especial consistente en el uso de estructuras provisorias tipo pórticos y lanzaderas según el siguiente detalle:

• A cada lado del vano a cubrir y lo más alejado del fondo de quebrada posible se erguirán estructuras provisorias de acero o madera consistentes en pórticos conformados por dos pie derechos verticales más un travesaño horizontal.

• Los pies derechos serán aplomados y luego afianzados al suelo.

• Para asegurar los pórticos, se utilizará tirantes o vientos laterales y transversales con cables de acero de ¼" a ½", los que amarrarán cada píe derecho a cuñas de acero clavadas al suelo.

• Una vez emplazadas las estructuras se procederá a utilizar una lanzadera o ballesta para enviar un dardo de un lado al otro del sistema de pórticos. El dispositivo cuenta con un dardo sin punta que en su parte posterior posee un cable de acero de diámetro ¼", que es arrastrado aéreamente con el impulso dado con la ballesta cubriendo la distancia más allá de los pórticos

• El cable posicionado entre ambos pórticos se afianza a cada estructura logrando con esto un puente aéreo que permite pasar el perlón, se procede al halado del mismo por medio de equipos de tensión controlada (huinche y freno), arrastrando a su vez un nuevo pescante que consiste en un cable de acero; operación que se repite nuevamente por cada una de las fases y cables de guarda de la línea de transmisión, luego se procederá con la instalación normal del cable guía y conductores sin afectar la vegetación de fondo de quebrada dado que estos se realizan en forma aérea.

• Una vez realizado el traspaso de los cables se procederá a desmaterializar puente realizado el procedimiento inverso a de montaje; esto es, devolver el cable mediante lanzadera, desmaterializar vientos, desmontar estructura de pórtico restaurando las condiciones previas a la confección de la estructura provisoria.

Por su parte, el resultado del proceso de evaluación, para el componente flora y vegetación, región de Valparaíso, fase de construcción, es sintetizado en Tabla 48 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Tabla 48. Medio Ecosistema Terrestre, componente ambiental Flora y Vegetación – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Ecosistema Terrestre	Flora y vegetación	Flora en categoría de conservación	Eliminación de individuos de flora en categoría de conservación	9	-9.0	-81	Altamente significativo
		Bosque Nativo	Pérdida de Bosque nativo	8	-9.0	-72	Significativo
		Bosque Nativo de Preservación	Pérdida de bosque de preservación	9	-8.0	-72	Significativo
Ecosistema Terrestre	Flora y vegetación	Vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación	Pérdida de Vegetación en áreas protegidas y Sitios prioritarios para la conservación	9	-7.0	-63	Significativo
		Árboles y/o arbustos aislados en áreas declaradas de protección	Pérdida de árboles y/o arbustos aislados en áreas de protección	7	-8.0	-56	Medianamente significativo
		Formaciones Vegetales Xerofíticas	Perdida de individuos o poblaciones de especies xerofíticas	6	-9.0	-54	Medianamente significativo
		Matorral Nativo	Pérdida de vegetación nativa	6	-8.0	-48	Medianamente significativo
		Bosques Naturales de Especies Exóticas o Bosque Mixto	Pérdida de Bosques Naturales de Especies Exóticas o Bosque Nativo	8	-6.0	-48	Medianamente significativo
Ecosistema Terrestre	Flora y vegetación	Plantaciones Forestales	Pérdida de plantaciones forestales	4	-8.0	-32	Poco significativo

Por su parte, en tabla 1-6 Anexo 6.3 Actualización Plan Biológico, Segunda Adenda Complementaria, se indica el número de individuos estimados en categoría de conservación a intervenir por el proyecto, según región, a saber:

Tabla 1-6. Número de individuos estimados en categoría de conservación (oficial), intervenidos por el Proyecto, afectos a medidas.

Forma de Vida	Especie	III	IV	V	RM	Total	Categoría de conservación (RCE)	Libro Rojo	Boletín N°47
Árbol	*Citronella mucronata*	0	72	0	0	72	NT;DS13	R	
	Prosopis chilensis	0	0	0	48	48	VU; DS13	VU	
Arbusto	*Adesmia argyrophylla*	517	0	0	0	517	VU;DS41		
	Vasconcellea chilensis	91	540	0	0	631	VU;DS51	VU	
	Cordia decandra	4.124	2.610	0	0	6734	NT; DS33		
	Heliotropium filifolium	1.541	0	0	0	1541	VU; DS33		
	Krameria cistoidea	3.026	1.543	0	0	4569	LC; DS42	VU	
	Monttea chilensis	0	5	0	0	5	EN;DS51	VU	
	Pintoa chilensis	42	0	0	0	42	EN; DS33	R	
	Porlieria chilensis	0	2.568	0	111	2679	VU;DS51	VU	
	Suaeda multiflora	23	0	0	0	23	VU;DS33		
Suculentas	*Austrocylindropuntia miquelii*	11.112	7.728	0	0	18840	LC; DS13		FP
	Copiapoa coquimbana	43.986	9.696	0	0	53682	NT; DS41		VU
	Copiapoa echinoides	3.301		0	0	3301	NT;DS19		R
	Cumulopuntia sphaerica	22.740	21.076	0	0	43816	LC; DS19		FP
	Eriosyce aurata	389	265	98	0	752	VU; DS13		VU
	Eulychnia acida	4.436	14.389	0	0	18825	LC; DS41		FP
	Eulychnia breviflora	336	1.046	0	0	1382	LC; DS19		FP
	Neoporteria subgibbosa	0	1.801	0	0	1801	LC; DS 41		VU
	Puya boliviensis	27	0	0	0	27	VU;DS41		
	Puya chilensis	0	18.912	9.998	578	29488	LC;DS42		
	Pyrrhocactus confinis	78	0	0	0	78	VU;DS33		
	Pyrrhocactus crispus	308	0	0	0	308	VU;DS33		
	Pyrrhocactus curvispinus	9	85	594	7	695	LC; DS41		VU
	Pyrrhocactus eriosyzoides	38	0	0	0	38	VU;DS19		
	Thelocephala napina	6.643	0	0	0	6643	NT; DS19		VU
	Trichocereus chiloensis	0	3.894	2.961	283	7138	NT;DS41		FP
	Trichocereus coquimbanus	4	6.065	0	0	6069	NT; DS41		VU
	Trichocereus skottsbergii	0	4.373	0	0	4373	NT;DS19		R
	Trichocereus deserticola	414	0	0	0	414	VU; DS19		IC-R

Forma de Vida	Especie	III	IV	V	RM	Total	Categoría de conservación (RCE)	Libro Rojo	Boletín N°47
Herbácea	*Tetragonia pedunculata***	0	0	0	0	0	NT; DS33		
	*Alstroemeria kingii***	0	0	0	0	0	NT;DS33		
Total						214.531			

EN: En Peligro; V: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor. R: Rara; IC: Insuficientemente conocida.
**Número que se entrega en el punto 3.2.
Fuente: Elaboración propia

De otro lado, en tabla 1-7 Anexo 6.3 Actualización Plan Biológico, Segunda Adenda Complementaria, se indica el número de individuos a intervenir por el proyecto y no catalogados en categoría de conservación en listados oficiales, según región, a saber:

Tabla 1-7. Número de individuos a intervenir no catalogados en categoría de conservación en listados oficiales

Forma de Vida	Especie	III	IV	V	M	Total	Categoría de conservación (RCE)	Libro Rojo	Libro Rojo IV Región	Libro Rojo III Región
Árbol	*Acacia caven*	0	0	0	1.823	1.823			FP	FP
	Cryptocarya alba	0	0	3.090		3.090			VU	
	Lithrea caustica	0	1600	4.763	1.047	7.410			FP	IC
	Kageneckia oblonga	0	1300	0	0	1300			VU	
	Peumus boldus	0	1850	0	0	1850			VU	
	Quillaja saponaria	0	0	3.189	372	3.561			VU	
	Nothofagus macrocarpa	0	0	1.063	0	1.063				
Arbusto	*Anisomeria littoralis*	12	0	0	0	12			FP	VU
	Adesmia argentea	157	0	0	0	157			FP	FP
	Atriplex clivicola	147	0	0	0	147				FP
	Baccharis linearis	0	0	26.621	704	27.325			FP	FP
	Balbisia peduncularis	1.318	0	0	0	1.318				FP
	Balsamocarpon brevifolium	1.520	0	0	0	1.520			EP	VU
	Bridgesia incisifolia	251	12.219	0	0	12.470			VU	EP
	Bulnesia chilensis	218		0	0	218			FP	FP
	Buddleja suaveolens	10	0	0	0	10			FP	VU
	Caesalpinia angulata	0	4.596	0	0	4.596			VU	FP
	Colliguaja odorifera	0	0	0	4.975	4.975			FP	FP
	Heliotropium floridum	1.778	0	0	0	1.778				FP
	Oxalis gigantea	342	0	0	0	342			FP	FP
	Skytanthus acutus	148	0	0	0	148				FP
	Schinus polygamus	0	0	0	50	50			FP	FP
Herbácea	*Aristolochia bridgesii*	8	0	0	0	8			FP	IC(FP)
Suculenta	*Tillandsia capillaris**	0	0	0	0	0			FP	IC (EX?)
	Tillandsia landbeckii	16	0	0	0	16			FP	FP
Total						**75.185**				

EX: Extntito; VU: Vulnerable; EP: En peligro; IC: Insuficientemente conocida; FP: Fuera de Peligro.
*: Especie no registrada en terreno, incluida a petición de la autoridad.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto al plan de medidas a implementar para cada una de las especies afectadas, según región, en Tabla 1-8 Anexo 6.3 Actualización Plan Biológico, Segunda Adenda Complementaria, se indican aquellas relativas a las especies a afectar en categoría de conservación, a saber:

Tabla 1-8. Especies en categoría de conservación y medida a implementar por región

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)
		III	IV	V	RM	
Árbol	*Citronella mucronata*		Colecta de germoplasma - Plan de repoblamiento.			NT;DS13
	Beilschmiedia miersii			Compromiso voluntario Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.		VU;DS50
	Prosopis chilensis				Plan de repoblamiento- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.	VU; DS13
Arbusto	*Adesmia argyrophylla*	Plan de repoblamiento- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU;DS41
	Vasconcellea chilensis	Plan de repoblamiento- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.	Plan de repoblamiento- Plan de rescate-Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.			VU;DS51
	Cordia decandra	Plan de repoblamiento.	Plan de repoblamiento.			-
	Heliotropium filifolium	Plan de repoblamiento- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU; DS33
	Krameria cistoidea	Plan de repoblamiento.	Plan de repoblamiento.			LC; DS42
	Monttea chilensis		Plan de repoblamiento-Plan de rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.			EN;DS51

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)
		III	IV	V	RM	
	Pintoa chilensis	Plan de repoblamiento-: Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				EN; DS33
	Porlieria chilensis		Plan de repoblamiento- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.		Plan de repoblamiento- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.	VU;DS61
	Suaeda multiflora	Plan de repoblamiento-: Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU;DS33
Suculentas	*Austrocylindropuntia miquelii*	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.			LC; DS13
	Copiapoa coquimbana	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.			NT; DS41
	Copiapoa echinoides	Plan de relocalización y rescate.				NT;DS19
	Cumulopuntia sphaerica	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.			LC; DS19
	Eriosyce aurata	Plan de relocalización y rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.	Plan de relocalización y rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.	Plan de relocalización y rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.		VU; DS13
	Eulychnia acida	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.			LC; DS41
	Eulychnia breviflora	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.			LC; DS19

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)
		III	IV	V	RM	
	Maihueniopsis crassispina	Compromiso voluntario: Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				EN-R;DS50
	Neoporteria subgibbosa		Plan de relocalización y rescate.			LC; DS 41
	Puya chilensis		Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	LC;DS42
	Puya boliviensis	Plan de relocalización y rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU;DS41
	Pyrrhocactus confinis	Plan de relocalización y rescate- Compromiso voluntario: Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU;DS33
	Pyrrhocactus crispus	Plan de relocalización y rescate-Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU;DS33
	Pyrrhocactus curvispinus	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	LC; DS41
	Pyrrhocactus eriosyzoides	Plan de relocalización y rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU;DS19
	Thelocephala napina	Plan de relocalización y rescate.				NT; DS19

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)
		III	IV	V	RM	
	Trichocereus chiloensis		Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.	NT;DS41
	Trichocereus coquimbanus	Plan de relocalización y rescate.	Plan de relocalización y rescate.			NT; DS41
	Trichocereus skottsbergii		Plan de relocalización y rescate.			NT;DS19
	Trichocereus deserticola	Plan de relocalización y rescate- Estudio poblacional y Conservación de germoplasma.				VU; DS19
Herbácea	*Tetragonia pedunculata*	Plan de rescate de propágulos (Semillas)				NT; DS33
	Alstroemeria kingii	Plan de rescate de propágulos				NT;DS33

Categoría de conservación: EN: En Peligro; V: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor. R: Rara; IC: Insuficientemente conocida.

Finalmente, en Tabla 1-9 Anexo 6.3 Actualización Plan Biológico, Segunda Adenda Complementaria, se indican aquellas relativas a las especies a afectar no registradas en listados oficiales en categoría de conservación, por región, a saber:

Tabla 1-9. Especies no registradas en listados oficiales de conservación y medidas a implementar por región

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)	Libro Rojo IV Región	Libro Rojo III Región
		III	IV	V	RM			
Árbol	*Acacia caven*				Plan de repoblamiento	-	FP	FP
	Cryptocarya alba			Plan de repoblamiento		-	VU	
	Kageneckia oblonga		Plan de repoblamiento			-	VU	
	Peumus boldus		Plan de repoblamiento			-	VU	

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)	Libro Rojo IV Región	Libro Rojo III Región
		III	IV	V	RM			
	Lithrea caustica		Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento	-	FP	IC
	Quillaja saponaria			Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento	-	VU	
	Nothofagus macrocarpa			Plan de repoblamiento		-		
Arbusto	*Anisomeria litoralis*	Plan de repoblamiento				-	FP	VU
	Adesmia argentea	Plan de repoblamiento				-	FP	FP
	Atriplex clivicola	Plan de repoblamiento				-		FP
	Baccharis linearis			Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento	-	FP	FP
	Balbisia peduncularis	Plan de repoblamiento				-		FP
	Balsamocarpon brevifolium	Plan de repoblamiento				-	EP	VU
	Bridgesia incisifolia	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento			-	VU	EP
	Bulnesia chilensis	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento			-	FP	FP
	Buddleja suaveolens	Plan de repoblamiento				-	FP	VU
	Caesalpinia angulata		Plan de repoblamiento			-	VU	FP
	Colliguaja odorifera				Plan de repoblamiento	-	FP	FP
	Heliotropium floridum	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento			-		FP

Forma de Vida	Especie	Regiones				Categoría de conservación (RCE)	Libro Rojo IV Región	Libro Rojo III Región
		III	IV	V	RM			
	Oxalis gigantea	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento			-	FP	FP
	Skytanthus acutus	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento			-		FP
	Schinus polygamus				Plan de repoblamiento	-	FP	FP
Herbácea	*Aristolochia bridgesii*	Plan de repoblamiento	Plan de repoblamiento			-	FP	IC(FP)
Suculenta	*Tillandsia capillaris***	Plan de repoblamiento				-	FP	IC (EX?)
	Tillandsia landbeckii	Plan de repoblamiento				-	FP	FP

Categoría de conservación: EN: En Peligro; V: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; LC: Preocupación Menor. R: Rara; IC: Insuficientemente conocida.
**Especie no registrada en terreno.
Fuente: Elaboración propia.

En relación al éxito de sobrevivencia tanto para las medidas de mitigación y compensación, cabe aclarar que el plan de seguimiento contempla que todas las especies a relocalizar y plantar tendrán un porcentaje de prendimiento (sobrevivencia) del 100%, para de este modo evitar la pérdida de biodiversidad en cuanto al número de individuos afectados, de no lograr este valor, se remplazará el individuo muerto en proporción 1:1.

3. Fauna

En relación a los impactos del proyecto sobre el componente fauna, en Tabla 49 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria se sintetizan los impactos ambientales asociados a la fase de construcción, región de Valparaíso, a saber:

Tabla 49. Medio Ecosistema Terrestre, componente ambiental Fauna – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Ecosistema Terrestre	Fauna	Sapito de cuatro ojos	Perdida de ejemplares	6	-7	-42	Medianamente significativo
		Sapo de rulo	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo
		Culebra de cola corta	Perdida de ejemplares	7	-7	-49	Medianamente significativo
		Culebra de cola larga	Perdida de ejemplares	8	-7	-56	Medianamente significativo
		lagartija de Schröder	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
		Lagartija negro verdosa	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo
		Lagartija parda	Perdida de ejemplares	6	-9	-54	Medianamente significativo
		Lagartija lemniscata	Perdida de ejemplares	4	-9	-36	Poco Significativo
		Lagartija de los montes	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo
		Lagarto nitido	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo
		Lagartija lemniscata falsa	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo
		Lagartija esbelta	Perdida de ejemplares	5	-9	-45	Medianamente significativo
		Iguana chilena	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo
		Condor andino	Perdida de ejemplares	7	-10	-70	Significativo
		Torcaza	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Halcón peregrino	Perdida de ejemplares	5	-5	-25	Poco Significativo
		Zorro culpeo	Perdida de ejemplares	4	-3	-12	No Significativo
		Zorro chilla	Perdida de ejemplares	5	-3	-15	No Significativo
		Chingue	Perdida de ejemplares	6	-9	-54	Medianamente significativo
		Quique	Perdida de ejemplares	6	-3	-18	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Yaca	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo
		Cururo	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo
		Vizcacha	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo
		Ranita de antifaz	Perdida de ejemplares	6	-9	-54	Medianamente significativo
		Lagarto llorón	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo
		Lagartija de Gravenhorts	Perdida de ejemplares	10	-9	-90	Significativo
		Garza Cuca	Perdida de ejemplares	6	-8	-48	Medianamente significativo
		Pato cuchara	Perdida de ejemplares	6	-8	-48	Medianamente significativo
		Concón	Perdida de ejemplares	6	-8	-48	Medianamente significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Ratón chinchilla común	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo
		Coipo	Perdida de ejemplares	6	0	0	No Significativo
		Gato colocolo	Perdida de ejemplares	6	-3	-18	Poco Significativo
		Sapito de cuatro ojos	Perdida o modificacion del habitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Sapo de rulo	Perdida o modificacion del habitat	8	-6	-48	Medianamente significativo
		Culebra de cola corta	Perdida o modificacion del habitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Culebra de cola larga	Perdida o modificacion del habitat	8	-6	-48	Medianamente significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
		lagartija de Schroder	Perdida o modificación del hábitat	8	-6	-48	Medianamente significativo
		Lagartija negro verdosa	Perdida o modificación del hábitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Lagartija parda	Perdida o modificacion del habitat	6	-6	-36	Poco Significativo
		Lagartija lemniscata	Perdida o modificación del hábitat	4	-6	-24	Poco Significativo
		Lagartija de los montes	Perdida o modificación del hábitat	8	-6	-48	Medianamente significativo
		Lagarto nitido	Perdida o modificación del hábitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Lagartija lemniscata falsa	Perdida o modificación del hábitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Lagartija esbelta	Perdida o modificacion del habitat	5	-6	-30	Poco Significativo
		Iguana chilena	Perdida o modificación del hábitat	8	-6	-48	Medianamente significativo
		Condor andino	Perdida o modificacion del habitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Torcaza	Perdida o modificación del hábitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Halcon peregrino	Perdida o modificacion del habitat	5	-6	-30	Poco Significativo
		Zorro culpeo	Perdida o modificación del hábitat	4	-6	-24	Poco Significativo
		Zorro chilla	Perdida o modificacion del habitat	5	-6	-30	Poco Significativo
		Chingue	Perdida o modificacion del habitat	6	-6	-36	Poco Significativo
		Quique	Perdida o modificacion del habitat	6	-6	-36	Poco Significativo
		Yaca	Perdida o modificacion del habitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Cururo	Perdida o modificacion del habitat	8	-6	-48	Medianamente significativo
		Vizcacha	Perdida o modificación del hábitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Ranita de antifaz	Perdida o modificacion del habitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Lagarto llorón	Perdida o modificación del hábitat	7	-6	-42	Medianamente significativo
		Lagartija de Gravenhorts	Perdida o modificación del hábitat	10	-6	-60	Medianamente significativo
		Garza Cuca	Perdida o modificación del hábitat	6	-6	-36	Poco Significativo
		Pato cuchara	Perdida o modificacion del habitat	6	-6	-36	Poco Significativo
		Concón	Perdida o modificacion del habitat	6	-6	-36	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Ratón chinchilla común	Perdida o modificación del hábitat	8	-6	-48	Medianamente significativo
		Coipo	Perdida o modificación del hábitat	6	0	0	No significativo
		Gato colocolo	Perdida o modificación del hábitat	6	-6	-36	Poco Significativo
		Agrícola	Perdida y/o modificacion de ambientes para la fauna	5	-4	-20	Poco Significativo
		Matorral Esclerófilo	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	7	-4	-28	Poco Significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
		Matorral Semidesértico	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	7	-4	-28	Poco Significativo
		Bosque Caducifolio	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	8	-4	-32	Poco Significativo
		Bosque Esclerófilo	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	7	-4	-28	Poco Significativo
		Bosque hidrófilo	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	8	-4	-32	Poco Significativo
		Bosque Mixto	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	7	-4	-28	Poco Significativo
		Espinal	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	6	-4	-24	Poco Significativo
		Plantación forestal	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	6	-4	-24	Poco Significativo
		Pradera	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	6	-4	-24	Poco Significativo
		Humedal	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	9	-4-	36	Poco Significativo
		Río Petorca	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo
		Río La Ligua	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo
		Río Aconcagua	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo
		Estero Catapilco	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo
		Estero Limache	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	6	-9	-54	Medianamente Significativo
		Embalse Los Aromos	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo
		Reserva de la Biosfera La Campana-Lago Peñuelas	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	8	-9	-72	Significativo
		Área dispersión de Cóndor	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo

Por su parte, en relación a los impactos del proyecto sobre el componente fauna, en Tabla 76 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria se sintetizan los impactos ambientales asociados a la fase de operación, región de Valparaíso, a saber:

Tabla 76. Medio Ecosistema Terrestre, componente ambiental Fauna – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Ecosistema Terrestre	Fauna	Sapito de cuatro ojos	Perdida de ejemplares	6	-3	-18	No Significativo
		Sapo de rulo	Perdida de ejemplares	8	-5	-40	Poco Significativo
		Culebra de cola corta	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
		Culebra de cola larga	Perdida de ejemplares	8	-5	-40	Poco Significativo
		lagartija de Schröder	Perdida de ejemplares	8	-5	-40	Poco Significativo
		Lagartija negro verdosa	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
		Lagartija parda	Perdida de ejemplares	6	-5	-30	Poco Significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
		Lagartija lemniscata	Perdida de ejemplares	4	-5	-20	No Significativo
		Lagartija de los montes	Perdida de ejemplares	8	-5	-40	Poco Significativo
		Lagarto nitido	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
		Lagartija lemniscata falsa	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
		Lagartija esbelta	Perdida de ejemplares	5	-5	-25	Poco Significativo
		Iguana chilena	Perdida de ejemplares	8	-5	-40	Poco Significativo
		Cóndor andino	Perdida de ejemplares	7	-10	-70	Significativo
		Torcaza	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Halcón peregrino	Perdida de ejemplares	5	-5	-25	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Zorro culpeo	Perdida de ejemplares	4	-1	-4	No Significativo
		Zorro chilla	Perdida de ejemplares	5	-1	-5	No Significativo
		Chingue	Perdida de ejemplares	6	-3	-18	No Significativo
		Quique	Perdida de ejemplares	6	-1	-6	No Significativo
		Yaca	Perdida de ejemplares	7	-2	-14	No Significativo
		Cururo	Perdida de ejemplares	8	-4	-32	Poco Significativo
		Vizcacha	Perdida de ejemplares	7	-2	-14	No Significativo
		Ranita de antifaz	Perdida de ejemplares	6	-5	-30	Poco Significativo
		Lagarto llorón	Perdida de ejemplares	7	-5	-35	Poco Significativo
		Lagartija de Gravenhorts	Perdida de ejemplares	10	-5	-50	Medianamente significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Ecosistema Terrestre	Fauna	Garza Cuca	Perdida de ejemplares	6	-8	-48	Medianamente significativo
		Pato cuchara	Perdida de ejemplares	6	-8	-48	Medianamente significativo
		Concón	Perdida de ejemplares	6	-8	-48	Medianamente significativo
		Ratón chinchilla común	Perdida de ejemplares	8	-3	-16	No Significativo
		Coipo	Perdida de ejemplares	6	0	0	No Significativo
		Gato colocolo	Perdida de ejemplares	6	-1	-6	No Significativo
		Sapito de cuatro ojos	Perdida o modificación del hábitat	6	-2	-12	No significativo
		Sapo de rulo	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo
		Culebra de cola corta	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Culebra de cola larga	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo
		lagartija de Schröder	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo
		Lagartija negro verdosa	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Lagartija parda	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Lagartija lemniscata	Perdida o modificación del hábitat	4	-4	-26	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Fauna	Lagartija de los montes	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo
		Lagarto nítido	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Lagartija lemniscata falsa	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Lagartija esbelta	Perdida o modificación del hábitat	5	-4	-20	No significativo
		Iguana chilena	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
		Cóndor andino	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Torcaza	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Halcón peregrino	Perdida o modificación del hábitat	5	-4	-20	No significativo
		Zorro culpeo	Perdida o modificación del hábitat	4	-4	-16	No significativo
		Zorro chilla	Perdida o modificación del hábitat	5	-4	-20	No significativo
		Chingue	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Quique	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Yaca	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Cururo	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo
		Vizcacha	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Ranita de antifaz	Perdida o modificación del hábitat	6	-2	-12	No significativo
		Lagarto llorón	Perdida o modificación del hábitat	7	-4	-28	Poco Significativo
		Lagartija de Gravenhorts	Perdida o modificación del hábitat	10	-4	-40	Poco Significativo
		Garza Cuca	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Pato cuchara	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Concón	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo
		Ratón chinchilla común	Perdida o modificación del hábitat	8	-4	-32	Poco Significativo
		Coipo	Perdida o modificación del hábitat	6	0	0	No significativo
		Gato colocolo	Perdida o modificación del hábitat	6	-4	-24	Poco Significativo

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
		Agrícola	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	4	-4	-16	No significativo
		Matorral Esclerófilo	Perdida y/o modificación de ambientes para la fauna	7	-4	-28	Poco Significativo
		Matorral Semidesértico		7	-4	-28	Poco Significativo
		Bosque Caducifolio		7	-4	-28	Poco Significativo
		Bosque Esclerófilo		7	-4	-28	Poco Significativo
		Bosque hidrófilo		7	-4	-28	Poco Significativo
		Bosque Mixto		7	-4	-28	Poco Significativo
		Espinal		6	-4	-24	Poco Significativo
		Plantación forestal		6	-4	-24	Poco Significativo
		Pradera		5	-4	-20	No significativo
		Humedal		9	-4-	36	Poco Significativo
		Rio Petorca		7	-9	-63	Significativo
		Rio La Ligua		7	-9	-63	Significativo
		Rio Aconcagua		7	-9	-63	Significativo
		Estero Catapilco		7	-9	-63	Significativo
		Estero Limache		6	-9	-54	Medianamente Significativo
		Embalse Los Aromos		7	-9	-63	Significativo
		Reserva de la Biosfera La Campana-Lago Peñuelas	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	8	-9	-72	Significativo
		Area dispersion de Cóndor		7	-9	-63	Significativo

De forma correlativa a los impactos de significancia identificados sobre esta componente para la fase de construcción del proyecto, en tabla 15 Anexo 6.1.1 Segunda Adenda Complementaria se indica el conjunto de medidas a implementar según especie afectada, región de Valparaíso, a saber:

Tabla 15 Fauna, Región de Valparaíso

Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto	Medidas
Sapo de rulo	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo	Rescate y relocalización
lagartija de Schröder	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo	. Rescate y relocalización. Perturbación controlada.
Lagartija negro verdosa	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo	
Lagartija de los montes	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo	
Lagarto nitido	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo	
Lagartija lemniscata falsa	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo	
Iguana chilena	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo	
Cóndor andino	Perdida de ejemplares	7	-10	-70	Significativo	Dispositivos anticolisión. Desplazamiento de un sector de la línea eléctrica.
Yaca	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo	Rescate y relocalización. Perturbación controlada
Cururo	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo	Perturbación controlada
Vizcacha	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo	
Lagarto lloron	Perdida de ejemplares	7	-9	-63	Significativo	Rescate y relocalización.
Lagartija de Gravenhorts	Perdida de ejemplares	10	-9	-90	Significativo	
Ratón chinchilla común	Perdida de ejemplares	8	-9	-72	Significativo	
Río Petorca	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	Dispositivos anticolisión
Río La Ligua	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	
Río Aconcagua	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	Dispositivos anticolisión
Estero Catapilco	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	
Embalse Los Aromos	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	
Reserva de la Biosfera La Campana-Lago Peñuelas	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	8	-9	-72	Significativo	
Área dispersión de Condor	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	Dispositivos anticolisión Desplazamiento de un sector de la línea eléctrica

Por su parte, y de forma correlativa a los impactos de significancia identificados sobre esta componente durante la fase de operación del proyecto, en tabla 1 Anexo 6.1.1 Segunda Adenda Complementaria se indica el conjunto de medidas a implementar según especie afectada, región de Valparaíso, a saber:

Tabla 1 Fauna, Región de Valparaíso

Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto	Medidas
Cóndor andino	Perdida de ejemplares	7	-10	-70	Significativo	Dispositivos anticolisión. Desplazamiento de un sector de la línea eléctrica
Río Petorca	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	Dispositivos de anticolisión.
Río La Ligua	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	
Río Aconcagua	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	
Estero Catapilco	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	
Embalse Los Aromos	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	

Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto	Medidas
Reserva de la Biosfera La Campana-Lago Peñuelas	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	8	-9	-72	Significativo	Dispositivos de anticolisión
Área dispersión de Condor	Perdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna	7	-9	-63	Significativo	Dispositivos de anticolisión. Desplazamiento de un sector de la línea eléctrica

Finalmente, señalar que para la evaluación de ruido en el entorno donde se concentra fauna nativa (incluida avifauna) asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, se realizó en base a la recomendación establecida por la Enviromental Protection Agency (EPA) en su norma "Effects of Noise on Wildlife and other Animals", donde se establece como referencia un límite de 85 dB, para no generar efectos sobre fauna silvestre.

4. Suelo

En relación a los impactos identificados para el componente ambiental suelo (edafología), en tabla 47 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria se indican aquellos asociados a la fase de construcción, región de Valparaíso, a saber:

Tabla 47. Medio Ecosistema Terrestre, componente ambiental Edafología – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Ecosistema Terrestre	Edafología	Clase de Capacidad de Uso de Suelo Arable II-III	Pérdida irreversible del suelo	8,7	-8	-69,6	Significativo
			Degradación por compactación del suelo	8,7	-2	-17,3	Poco significativo
		Clase de Capacidad de Uso de Suelo Arable IV	Pérdida irreversible del suelo	7,7	-5	-38,5	Poco Significativo
			Degradación por compactación del suelo	7,7	-2	-15,3	No significativo
		Clase de Capacidad de Uso de Suelo No Arable	Pérdida irreversible del suelo	1,3	-7	-9,1	No significativo
			Degradación por compactación del suelo	1,3	-1	-1,3	No significativo
		Estabilidad Superficial	Degradación erosión del suelo	1 – 3 4 – 6 6 - 8	-8 -7 -9	<20 20-40 40-60 60-72	No significativo Poco significativo Medianamente Significativo Significativo

Por su parte, en Tabla 88 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria se indican aquellos asociados a la fase de cierre (no se identifican impactos asociados a la fase de operación), región de Valparaíso, a saber:

Tabla 88. Medio Ecosistema Terrestre, componente ambiental Edafología. – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Ecosistema Terrestre	Edafología	Clase de Capacidad de Uso de Suelo	Pérdida irreversible del suelo	7,7	-3	-23,1	Poco Significativo
Ecosistema Terrestre	Edafología	Clase de Capacidad de Uso de Suelo	Degradación por compactación del suelo	7,7	-3	-23,1	Poco Significativo

Para los impactos de significancia identificados el proyecto contempla un plan de medidas asociados, cuyo detalle puede observarse en el Anexo 6.5 A "Medidas de mitigación, reparación y

compensación edafológicas" de la Segunda Adenda Complementaria, cuyas medidas de mitigación son sintetizadas en Tabla 7 Anexo 9.1-4 Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Etapa	Componente	Nombre de la medida	Impacto asociado	Objetivo	Forma y oportunidad de implementación	Indicador de cumplimiento	Lugar de implementación	Numeral
Construcción	Edafología	Rescate de suelos con Clases de Capacidad de Uso Arables II, III	Pérdida irreversible de suelo	Presentar medidas de mitigación para de minimizar o disminuir los efectos adversos generados en suelos de la región de Coquimbo y rescatar aquellos suelos de mayor calidad.	El suelo irá siendo rescatado en la medida que se vayan construyendo cada torre y camino proyectado sobre suelos arables durante la etapa de construcción.	El cumplimiento de estas medidas corresponde con: Depositar el Suelo de buena calidad en sitios de revegetación, como complemento de las medidas de mitigación de la erosión, el indicador en este caso es la incorporación del suelo en las tazas de los arbustos plantados. En el caso de ser dejado a disposición del propietario, debe ser ubicado en el sector de uso (vivero, u otro) o ser incorporado en los suelos que él indique, dentro del predio.	Esta se aplica a los sitios que presentan suelos con clase de capacidad de uso II y III, definidos e identificados en el Anexo 6.5 C-1 de la presente Adenda.	Anexo 6.11 y 3.10 de la Adenda complementaria

Por su parte, las medidas de compensación asociadas a la componente suelo (edafología), región de Valparaíso, se indican en Tabla 9 Anexo 9.1-4 Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Etapa	Componente	Nombre de la medida	Impacto asociado	Objetivo	Forma y oportunidad de implementación	Indicador de cumplimiento	Lugar de implementación	Numeral
Construcción	Edafología	Mejoramientos de suelos	Pérdida irreversible de suelo	El objetivo es mejorar la calidad de suelos con clase de capacidad de uso IV, para que queden habilitados como Clase de Capacidad de uso III, con el fin de compensar la pérdida de suelos con CCUS Arable II y III.	La implementación corresponde a identificar suelos de clases IV, dentro de la región, en lo posible en los alrededores del proyecto, y cuya limitante crítica sea la pedregosidad. Estos sitios, se procurará correspondan a suelos de propietarios afectados directamente, de no existir dicha posibilidad, se buscaran suelos aledaños. La inspección de suelos se hace en primera instancia seleccionando suelos que mediante ciren sean clase IV por pedregosidad. Inspeccionar las areas mediante calicatas y confirmar que corresponden a Clase IV y proceder a retirar las piedras, siempre y cuando esa sea la única limitante de dichos suelos para pasar a clase III.	El cumplimiento de la medida será mediante la inspección visual de calicatas, dentro de los límites de la unidad mejorada, posterior a la implementación de la medida, identificado según el porcentaje de pedregosidad superficial suelos clase III <15% y <20% de gravas,	Los sitios posibles de implementación se identifican en el apéndice del anexo 6.5 A de la presente adenda. Sin perjuicio de lo anterior, en el Anexo Anexo 6.5 C-2 de la presente adenda, se acompañan los shape y kmz con los puntos posibles de compensación.	Anexo 6.11 y 3.10 de la Adenda complementaria

5. Cursos de agua

En relación a la posible afectación sobre cursos de agua, cabe señalar que, debido a la naturaleza del Proyecto, este no interviene ni explota recursos hídricos superficiales ni subterráneos. Al respecto, el Proyecto no considera obras en cauces de escurrimiento permanente, no considera actividades que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneo, y no considera la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus fases. Mayores antecedentes se presentan en el punto 4.12 de la Adenda. En forma complementaria al ejercicio de fotointerpretación realizado en base a cartografía, cabe señalar que en Anexo 1.1 Segunda Adenda Complementaria se adjunta la información georreferenciada (en formato kmz y shape) relativa a las obras del proyecto y su emplazamiento en el territorio.

6. Ruido

Durante la fase de construcción, se generan emisiones de ruido asociadas a las actividades de excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal, tronaduras.

Para la fase de operación, el ruido se asocia al efecto corona producido en la LAT y las S/E debido a condiciones atmosféricas de alta humedad.

Para la estimación de emisiones de ruido se identificaron distintos receptores en el área de influencia del Proyecto, los que se presentan en detalle en las Tablas 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4 del Estudio de Ruido adjunto en el Anexo 1.18 de la Adenda.

En relación al impacto acústico, en cada uno de los receptores se realizó una modelación respecto del cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA para las fuentes fijas, a la norma "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transit Administration (FTA) para las fuentes asociadas al transporte, y a la norma norteamericana "Measurement Procedures for the Enforcement" para el caso de las tronaduras. Al respecto, en todos los receptores se establece un cumplimiento normativo, considerando la ejecución de ciertas medidas de manejo que se implementarán en diversos puntos, tales como: barreras acústicas modulares, restricción simultánea de maquinaria, faenas manuales y restricción de faenas nocturnas. Los puntos donde se establecerán dichas medidas se presentan en detalle en el punto 9.1.5 y 9.2.5 del Estudio de Ruido antes señalado.

Adicionalmente, y en base a lo establecido en el Oficio ORD N° B32/2714, de fecha 9 de septiembre de 2015, del Departamento de Salud Ambiental, Ministerio de Salud, se señala que: *"Respecto a los compromisos señalados por el propio Titular para implementar en la Región Metropolitana durante la etapa de construcción, corresponde la prohibición de faenas constructivas con maquinarias pesadas durante el periodo nocturno de la norma (21:00 horas a 07:00 horas)."*

Para la fase de operación y en relación al ruido audible, vinculado al efecto corona, que se produce bajo ciertas condiciones meteorológicas (humedad), en cada uno de los receptores se realizó una modelación en relación al cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA. Al respecto, de los resultados se establece que en todos los receptores se estima un cumplimiento normativo, tanto en horario diurno como nocturno.

Una síntesis con los resultados de la evaluación de impacto acústico del proyecto, durante la fase de construcción, región de Valparaíso, se encuentra en Tabla 46 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Tabla 46. Medio Físico, componente ambiental Atmosférico – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Físico	Atmosférico	Ruido	Aumento del nivel de ruido	9	-4,0	-36	Poco significativo
			Ruido debido al tránsito vehicular	9	-2,1	-18,9	No significativo
			Ruido de tronaduras	9	-4	-36	Poco significativo
			Ruido de Helicópteros	9	-2,1	-18,9	No significativo
		Calidad del Aire	Aumento de las emisiones de material particulado y gases	8	-3,0	-24	Poco significativo

Por su parte, la síntesis con los resultados de la evaluación de impacto acústico del proyecto, durante la fase de operación, región de Valparaíso, se encuentra en Tabla 75 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Tabla 75. Medio Físico, componente ambiental Atmosférico – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud (0-10)	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Físico	Ruido	Ruido	Aumento del nivel de ruido	9	-4	-36	Poco significativo
	Radio frecuencias (Campos electromagnéticos)	Radio frecuencias (Campos electromagnéticos)	Radio Interferencia	8	-3	-24	Poco significativo
	Calidad del Aire	Calidad del Aire	Aumento de las emisiones de material particulado y gases.	8	-1	-8	No significativo

Finalmente, la síntesis con los resultados de la evaluación de impacto acústico del proyecto, durante la fase de cierre, región de Valparaíso, se encuentra en Tabla 87 Anexo 9.1-2 Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Tabla 87. Medio Físico, componente ambiental Atmosférico – Región de Valparaíso

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud (0-10)	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Físico	Ruido	Ruido	Aumento del nivel de ruido	9	-2	-18	No significativo
	Calidad del Aire	Calidad del Aire	Aumento de las emisiones de material particulado y gases.	8	-2	-16	No significativo

En relación al concepto de "área de influencia", este es definido en el literal a) artículo 2° Reglamento del SEIA como *"El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia"*. En tal sentido, la existencia de asentamientos humanos en el área de influencia no es sinónimo de la generación de impactos de significancia sobre los mismos por parte del proyecto.

7. Contaminación lumínica

En materia de contaminación lumínica, asociadas a la necesidad de contar con iluminación para las instalaciones de las faenas constructivas, los campamentos, bodegas intermedias y en la S/E en la Región Atacama y Coquimbo, cabe señalar que el proyecto dará cumplimiento de lo estipulado en la norma D.S N° 43/2012 Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión para la regulación de la contaminación lumínica.

En específico, se dará cumplimiento al límite de emisión de intensidad luminosa instalando lámparas de filamento incandescente. Como máximo la emisión será de una intensidad luminosa entre 0,00 y 0,49 candelas por cada 1.000 lúmenes del flujo de la lámpara para un ángulo gama de 90° y una intensidad luminosa de 0 candelas, para un ángulo gama mayores a 90 por cada 1000 lúmenes del flujo de las lámparas.

A objeto de dar cumplimiento a la norma señalada, previo a la instalación de las luminarias, se realizará una medición mediante laboratorio autorizado por la SEC, que acredite el cumplimiento de los límites de emisión, de la verificación del cumplimiento de los límites de luminancia y de la correcta instalación de todas las luminarias, conforme con lo establecido en la norma. El laboratorio acreditado así como los resultados de sus mediciones, y la cantidad de fuentes emisoras a instalar, serán informados al Registro de Emisiones de Transferencia de Contaminantes (RETC). Por su parte, el mecanismo de control y seguimiento de la misma se hará en base al registro de las emisiones de intensidad luminosa realizadas por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

8. Impacto paisajístico

Con el objetivo de minimizar el efecto del proyecto a las zonas pobladas de la comuna de Olmué, el diseño del trazado de la Línea de Transmisión Eléctrica ha tenido en consideración que actualmente los sectores con mayor densidad poblacional de la comuna, en el sector correspondiente a la cuesta La Dormida, se encuentran en torno a la ruta F-10-G, a diferencia del emplazamiento de la Línea de Transmisión Eléctrica de 220 kV de TRANSELEC que se encuentra más próximo a las zonas con mayor densidad poblacional de la comuna.

El trazado proyectado ha sido diseñado preferentemente en el sector sur de la cuesta, donde la densidad de habitantes es más baja, reduciendo de esta manera la afectación producida por el proyecto a la comunidad. Para mayor detalle, en la figura 3 capítulo 1 de la Adenda se presentan las distancias aproximadas que hay entre el trazado proyectado y las zonas más pobladas de la comuna, específicamente en el sector de la cuesta La Dormida, a saber:

Figura 3: Áreas más densamente pobladas de la comuna de Olmué.

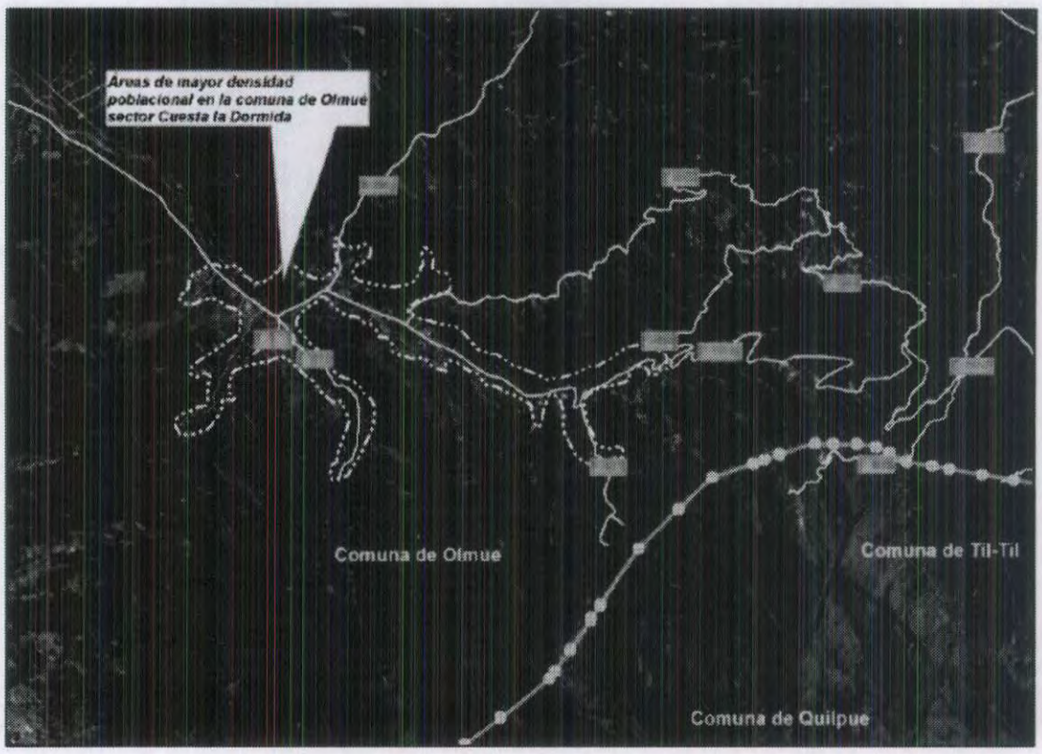
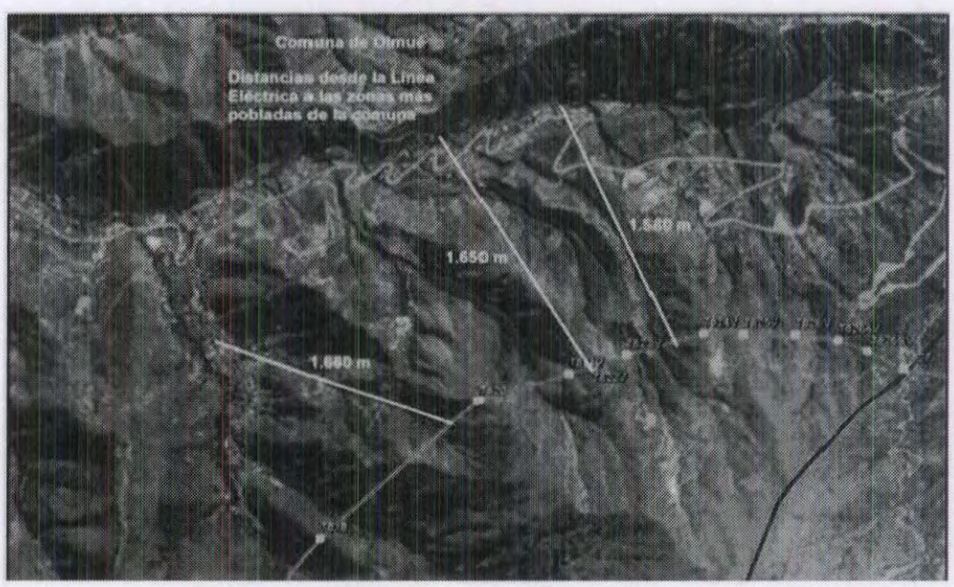


Figura 4 Distancia desde la Línea Eléctrica proyectada a las zonas de mayor densidad habitacional en la comuna de Olmué



Desde el punto de vista del efecto del proyecto sobre el paisaje, se ha considerado establecer como parámetro de diseño de la línea eléctrica un rango de visibilidad bajo según metodología Bonneville Power Administration (Jones & Jones 1976). Ella establece las distancias de visibilidad de toda la infraestructura lineal medida desde los puntos de observación sensibles. Los rangos de visibilidad para infraestructura lineal (Bonneville Power Administration) son:

- Visibilidad dominante – 0 a 0,4 km.

- Alta visibilidad – 0,4 a 1,2 km.

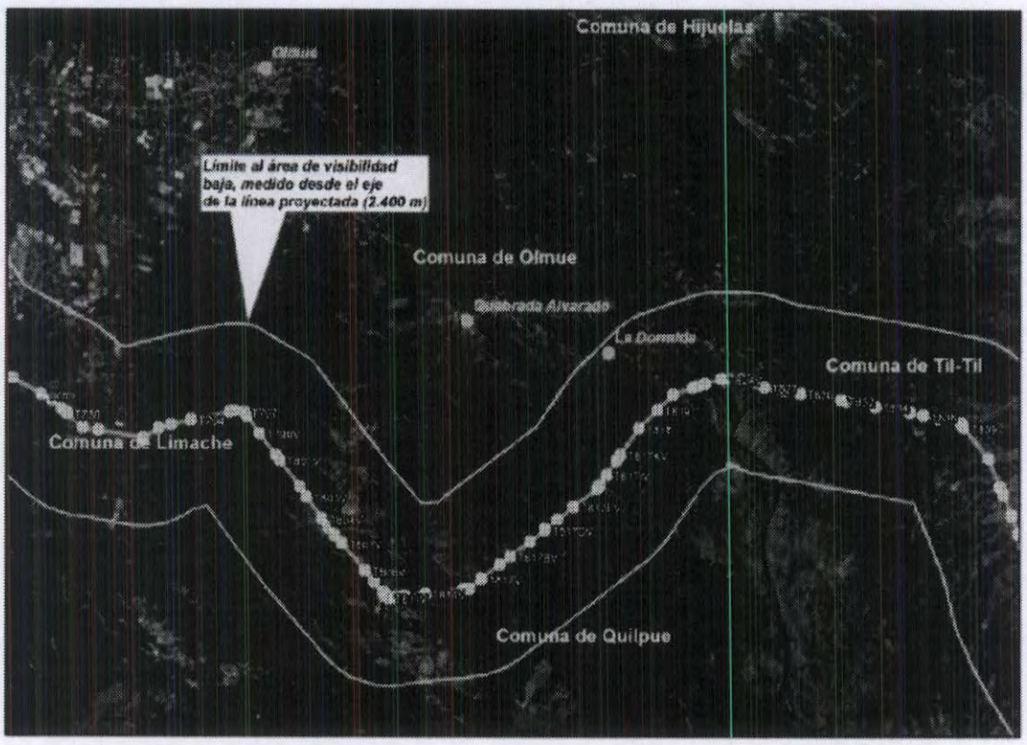
- Visibilidad Moderada – 1,2 a 2,4 km.

- Baja visibilidad – más allá de 2,4 km.

Considerando que de acuerdo a la metodología de la Bonneville Power Administration más allá de 2.400 m la visibilidad sobre infraestructura lineal es considerada "baja", se estableció como premisa de diseño el mantener una distancia mínima de 2.400 m desde el eje de la línea eléctrica proyectada a las zonas de mayor densidad poblacional de la comuna. Así la visibilidad de la línea eléctrica para la gran mayoría de los observadores de la comuna de Olmué sería considerada como "baja".

Por otra parte, considerando que la línea eléctrica ingresa a la comuna de Olmué por la Cuesta La Dormida, a fin de mitigar el impacto visual en este sector de la comuna, se ha considerado reducir la longitud del tramo de línea en la comuna, sacándolo hacia la localidad de Colliguay perteneciente a la comuna de Quilpué. Esta modificación se realiza a partir de la torre T-817GV, ubicando las torres detrás de las altas cumbres de los cerros que flanquean la cuesta La Dormida por el sur, con lo que se consigue que la línea eléctrica sea visible por los observadores ubicados en la cuesta La Dormida solamente en una extensión de 6.000 m, según se observa en figura 9 capítulo 1 de la Adenda, a saber:

Figura 9: Límite al área de baja visibilidad a la línea eléctrica proyectada en el territorio de la comuna de Olmué (2.400 m).



Lo anterior, no obsta a que durante el proceso de evaluación se identificaron impactos de significancia sobre la componente paisaje, sector La Dormida, región de Valparaíso, según se aprecia en tablas 54 (fase de construcción) y 79 (fase de operación), contenidas en Anexo 9.1-2 de la Segunda Adenda Complementaria, a saber:

Tabla 54. Medio Elementos Naturales y Artificiales, componente ambiental Paisaje – Región de Valparaíso

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Paisaje	Los Molles	Paisaje	Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Ballena			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Casas cerca de Huaquén			8,7	-9	-78	Significativo
	Longotoma			8,7	-9	-78	Significativo
	Fundos en Catapilco			8,7	-9	-78	Significativo
	Potrerillos			8,7	-9	-78	Significativo
	Puchuncaví			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Condominio Campomar			8,7	-9	-78	Significativo
	Huaquén, Pueblo			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	El Manzanar			8,7	-9	-78	Significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			8,7	-9	-78	Significativo
	Complejo Verde Valle			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	El Patagual			8,7	-9	-78	Significativo
Paisaje	LLiu Lliu Bajo	Paisaje		8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Lliu Lliu Alto			8,7	-9	-78	Significativo
	Tobalango			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Victoria			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-9	-78	Significativo
	Los Laureles Bajo			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Dormida			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Quebrada Alvarado			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	Casa Fundo			8,7	-7,2	-48	Medianamente significativo
	La Dormida 2			8,7	-9	-78	Significativo
Paisaje	Los Molles	Paisaje		8,7	-9	-60	Medianamente significativo
Paisaje	La Ballena	Paisaje		8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	Casas cerca de Huaquén			8,7	-9	-78	significativo
	Longotoma			8,7	-9	-78	significativo
	Fundos en Catapilco			8,7	-9	-78	significativo
	Potrerillos			8,7	-9	-78	significativo
	Puchuncaví			8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	Condominio Campomar			8,7	-9	-78	significativo
Paisaje	Huaquén, Pueblo	Paisaje		8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	El Manzanar			8,7	-9	-78	significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			8,7	-9	-78	significativo
	Complejo Verde Valle		Incompatibilidad Visual y Modificación	8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	El Patagual			8,7	-9	-78	significativo
	LLiu Lliu Bajo			8,7	-9	-60	Medianamente significativo

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Paisaje	Lliu Lliu Alto	Paisaje	de Atributos Estéticos	8,7	-9	-78	significativo
	Tobalango			8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	La Victoria			8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-9	-78	significativo
	Los Laureles Bajo			8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	La Dormida			8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	Quebrada Alvarado			8,7	-9	-60	Medianamente significativo
Paisaje	Casa Fundo	Paisaje		8,7	-9	-60	Medianamente significativo
	La Dormida 2			8,7	-9	-78	significativo

Tabla 79. Medio Elementos Naturales y Artificiales, componente ambiental Paisaje – Región de Valparaíso

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Paisaje	Los Molles	Paisaje	Bloqueo de vista e intrusión visual	6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Ballena		Bloqueo de vista e intrusión visual	6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Casas cerca de Huaquén		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Longotoma		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Fundos en Catapilco		Bloqueo de vista e intrusión visual	8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Potrerillos			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Puchuncaví			6,7	-5,4	-36	Poco significativo

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
	Condominio Campomar			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Huaquén, Pueblo			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	El Manzanar			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Complejo Verde Valle			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	El Patagual			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
Paisaje	LLiu Lliu Bajo	Paisaje		6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Lliu Lliu Alto			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Tobalango			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Victoria			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
	Los Laureles Bajo			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Dormida			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Quebrada Alvarado			6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	Casa Fundo		Bloqueo de vista e intrusión visual	6,7	-5,4	-36	Poco significativo
	La Dormida 2			8,7	-6,3	-55	Medianamente significativo
Paisaje	Los Molles	Paisaje	Incompatibilidad Visual y Modificación de Atributos Estéticos	6,7	-4,8	-32	Poco significativo
Paisaje	La Ballena	Paisaje		6,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Casas cerca de Huaquén			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Longotoma			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Fundos en Catapilco			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Potrerillos			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Puchuncaví			6,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Condominio Campomar			8,7	-7,2	-62	Significativo
Paisaje	Huaquén, Pueblo	Paisaje		6,7	-4,8	-32	Poco significativo
	El Manzanar			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Parcelaciones Embalse los Aromos			8,7	-7,2	-62	Significativo

Medio	Observadores	Factor Ambiental	Impacto	Relevancia Ambiental	Magnitud del Impacto	Valor Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
	Complejo Verde Valle			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	El Pataguai			8,7	-7,2	-62	Significativo
	LLiu Lliu Bajo			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
Paisaje	Lliu Lliu Alto	Paisaje		8,7	-7,2	-62	Significativo
	Tobalango			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	La Victoria			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Hacienda Los Aromos			8,7	-7,2	-62	Significativo
	Los Laureles Bajo			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	La Dormida		Incompatibilidad Visual y Modificación de Atributos Estéticos	8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	Quebrada Alvarado			8,7	-4,8	-32	Poco significativo
Paisaje	Casa Fundo	Paisaje		8,7	-4,8	-32	Poco significativo
	La Dormida 2			8,7	-7,2	-62	Significativo

Así, en forma correlativa a los impactos de significancia identificados, el proyecto contempla un conjunto de medidas, cuyo detalle puede ser revisado en Anexo 6.6 Plan Integrado de Medidas de Paisaje de la Segunda Adenda Complementaria, cuya estructura general se indica en Tabla 1 de dicho documento, a saber:

Tabla 1. Estructura General del Plan Integrado de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación

Impactos	Plan de Medidas		
Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores Jerarquía 1 Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos Jerarquía 1	Mitigación		-Limpieza y orden en faenas y frentes de trabajo. -Integración al paisaje de las subestaciones proyectadas.
	Reparación		-Acondicionamiento de Paisaje en áreas de instalación de obras temporales. -Acondicionamiento del Paisaje en Áreas de Relocalización y Reforestación.
	Compensación	Generales	-Crear estación de interpretación o mirador. -Talleres de Fotografía y Biodiversidad. -Programa de desarrollo de vivero regional comunitario. -Plan de apoyo a la revegetación urbana. -Desarrollo de biotopo en establecimientos educacionales.
		Especificas	-Programa de desarrollo de áreas verdes en Maitencillo y Freirina (comuna de Freirina). -Mejoramiento área Verde en El Romero (comuna de La Serena). -Mejoramiento Santuario de la Virgen en el Peñón (comuna de Coquimbo). -Patrocinio para Mirador Cuesta La Dormida (Comuna de Olmué). -Mejoramiento Sede Social de Potrerillos (Comuna de Puchuncaví). -Puesta en Valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida (Comunas de Limache, Olmué, Villa Alemana y Til Til).

En relación a las medidas específicas para el sector de Cuesta La Dormida, comuna de Olmué, región de Valparaíso, en tablas 20, 21, 24 y 25, Anexo 6.6 de la Segunda Adenda Complementaria, son descritas como sigue:

Tabla 20. Mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida

Antecedentes de identificación									
Nombre de la Medida	Mirador con vista panorámica en Cuesta La Dormida.								
Etapa del Proyecto	Construcción								
Componente Ambiental	Paisaje								
Facto Ambiental	Calidad Visual								
Impacto Ambiental	Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores Jerarquía 1 Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos Jerarquía 1								
Tipo de Medida	Compensación								
Comuna	Olmué								
Región	Región Valparaíso								
Contexto General									
Grupo principales beneficiados	Turistas y usuarios de la ruta F-10-G.								
Lugar de Implementación	Ruta F-10-G, comuna de Olmué, Región Valparaíso.								
Cobertura Territorial	Cuesta La Dormida.								
Ámbito de Acción									
Social		Económico		Educacional	x	Ambiental		Infraestructura-Equipamiento	x
Objetivos									
Objetivo General	Promover el atractivo visual que es la Cuesta La Dormida habilitando uno de los espacios de detención de vehículos como mirador del paisaje.								
Objetivo Especifico	-Generar un punto de visualización del Paisaje en la Cuesta La Dormida. -Apoyar la educación ambiental. -Apoyar el desarrollo turístico de la comuna de Olmué.								
Proceso de Desarrollo									
Origen	La medida surge con el fin de crear un espacio de apreciación visual para un área que no alcanza a apreciarse del todo desde la carretera debido a la velocidad de los vehículos que la transitan. La ruta F-10-G más conocida como la cuesta La Dormida es la principal ruta de uso turístico que existe en la comuna de Olmué.								

Descripción	Se propone generar un espacio donde sea posible la observación del paisaje del La cuesta La Dormida, acompañado de paneles interpretativos con información de la flora y fauna local. Este espacio deberá ser equipado con sombreadero, bancas, dos paneles interpretativos dispuestos de manera estratégica conforme a las características del paisaje y otros elementos. Los materiales a utilizar en el mirador darán prioridad a la utilización de maderas y piedras con tonalidades acordes a los elementos estéticos de la zona. En cuanto al diseño del mirador se puede mostrar como ejemplo las siguientes fotografía:  Además se integraran infografías con otros atractivos turísticos del área de la Cuesta La Dormida. Para la mantención de la limpieza en este sector se incentivará a los visitantes a la mantención de la limpieza y al retiro de su propia basura. Las negociaciones y Plan de diseño se llevarán a cabo durante el primer año de operación del Proyecto, siendo la implementación llevada a cabo una vez que el Proyecto se construya y comience la etapa de operación del mismo. en un periodo máximo de 5 años
Metodología	-Como primer paso se buscará definir el lugar específico de instalación en función de la disponibilidad de espacios adecuados para la instalación de un mirador, para lo cual se realizará una consulta al MOP, SERNATUR y La Municipalidad de Olmué -Para el diseño y recolección de información se buscará el apoyo de una consultora especializada en turismo y/o arquitectura. La recopilación de información contempla la realización de entrevistas a autoridades, tour operadores y turistas, además de especialistas en temas medioambientales. -Los diseños e infografías serán presentadas a las autoridades competentes (oficina de turismo municipal, SERNATUR, Gobierno Regional).
Administración o Mantenimiento	Se considera la realización de inspecciones técnicas a la vez que se realizan las inspecciones comprometidas para la Línea Eléctrica en la zona de instalación de la medida, realizándose actividades de limpieza y las mantenciones coincidirán con la programación de la mantención de la Faja de Servidumbre, asegurando una mantención trimestral durante toda la vida útil del Proyecto, la cual será informada a las autoridades competentes.

Indicador de Cumplimiento
Implementación del Mirador: Se realizará un registro fotográfico cuando se finalice de construir el mirador, entregándose esto como informe al SERNATUR, al SEA y a la municipalidad de Olmué.

Plan de Seguimiento	
Medida de seguimiento.	Visita técnica.
Puntos de Control.	Lugar de aplicación de la medida.

Parámetros utilizados para caracterizar estado.	Estado de la señalética: corresponde al estado del mirador, existiendo una evaluación positiva si se mantiene de forma íntegra. Limpieza del entorno: corresponde a la limpieza en el entorno, existiendo una evaluación positiva si no existe basura. Uso de la medida: implica determinar si la medida cumple con su objetivo, existiendo una evaluación positiva si se determina que la medida es utilizada por los beneficiarios.
Frecuencia y duración del seguimiento.	1 visita técnica anual por un periodo de 5 años.
Métodos de medición.	Visita técnica: visita al área de aplicación de la medida y registro fotográfico del estado y entorno. Entrevista: aplicación de entrevistas a actores claves para determinar si la medida es utilizada y/o a aportado a la actividad turística del área.
Plazo y frecuencia de informes.	1 informe anual entregado al SERNATUR, al SEA y a la municipalidad competente, luego de un mes realizada la visita técnica.

Tabla 21. Talleres de Fotografía y Biodiversidad en Cuesta La Dormida

Antecedentes de identificación	
Nombre de la Medida	Talleres de Fotografía y Biodiversidad en Cuesta La Dormida.
Etapa del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Paisaje
Facto Ambiental	Calidad Visual
Impacto Ambiental	Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores Jerarquía 1 Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos Jerarquía 1
Tipo de Medida	Compensación
Comuna	Olmué - Limache
Región	Valparaíso
Contexto General	
Grupo principales beneficiados	Habitantes de las localidades de Lliu Lliu, Quebrada Alvarado, Quebrada El Almendral, La Dormida y La Ramayana.
Lugar de implementación	Comuna de Olmué - Comuna de Limache.
Cobertura Territorial	Comuna de Olmué - Comuna de Limache.

Ámbito de Acción											
Social		Económico		Educacional	x	Ambiental	x	Infraestructura-Equipamiento			

Objetivos	
Objetivo General	Aportar a la educación ambiental en el marco del Articulo 6 de la Ley 19.300, actualizada por la Ley 20.417.
Objetivo Específico	-Promover la formación y fortalecimiento de la ciudadanía en el ámbito de desarrollo sostenible -Fomentar una cultura y modos de vida sostenibles. -Entregar conocimientos básicos de fotografía.
Proceso de Desarrollo	
Origen	La medida surge bajo la idea de aportar al cumplimento del Articulo 6 de la Ley 19.300 (actualizada por la Ley 20.417).
Descripción	La medida contempla la realización de 4 talleres (por comuna) durante el periodo de construcción del Proyecto, la prioridad para la realización de estos talleres la tendrán las comunidades y/o organizaciones sociales de las localidades de Lliu Lliu, Quebrada Alvarado, Quebrada El Almendral, La Dormida y La Ramayana, no obstante estos estarán abiertos para todos los habitantes de la comuna. Se propone apoyar el cumplimiento del Artículo 6 de la Ley 19.300 (actualizada por la Ley 20.417), mediante la generación de talleres en las sedes vecinales donde se enseñe sobre la biodiversidad de la cuesta La Dormida, poniendo énfasis en las especies endémicas y Nativas de flora y fauna presentes en la zona. Además se espera entregar conocimientos básicos de fotografía, generado una sesión practica en los alrededores de la zona donde se realice el taller. La realización de los talleres contará con apoyo audiovisual y considera una salida para la captura de fotografías, utilizando los conocimientos técnicos adquiridos en el taller. Se buscara un acuerdo con las comunidades para establecer las fechas de los talleres y lugares a visitar. Los talleres consideran un número máximo de participante de 30 personas. Se instalarán afiches en las sedes vecinales anunciando los talleres, también se realizara publicidad a través de las redes sociales como Facebook, para que los interesados pueda agendar un taller en su comunidad. Los contenidos de los talleres así como el material de apoyo serán presentados previamente a la realización de los talleres en la Municipalidad respectiva
Metodología	-Se buscará a poyo de fundaciones y/o ONG especializadas en talleres comunitarios, orientados a la educación ambiental o empoderamiento territorial. También se buscara el apoyo de fotógrafos especializados en la realización de talleres comunitarios de fotografía. -La duración del taller será de un día, siendo la primera jornada en sala y la segunda en terreno. -Se considera una colación por persona para el día del taller. -El Taller contará con cámaras digitales (30) para aquellas personas que no cuenten con una máquina fotográfica, pero deseen hacer el taller. -Para cada participante del taller se considera la impresión y entrega de las 3 mejores fotos sacadas durante el taller.
Administración o Mantenimiento	No se considera
Indicador de Cumplimiento	
Ejecución de los talleres: Realización del 100% de los Talleres y notificación a las respectivas Municipalidades y el SEA de la realización de estos, entregando un informe con un registro fotográfico.	
Plan de Seguimiento	
No considera.	

Tabla 24. Desarrollo de Biotopo en Establecimientos Educacionales

Antecedentes de identificación											
Nombre de la Medida	Desarrollo de Biotopo en Establecimientos Educacionales.										
Etapa del Proyecto	Operación										
Componente Ambiental	Paisaje										
Facto Ambiental	Calidad Visual										
Impacto Ambiental	Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores Jerarquía 1 Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos Jerarquía 1										
Tipo de Medida	Compensación										
Comuna	Olmué, Villa Alemana, Limache, La Ligua										
Región	Región de Valparaíso										
Contexto General											
Grupo principales beneficiados	Alumnos de ciclo básico inferior de los establecimientos seleccionado en las localidades de La Dormida, El Patagual, Lliu Lliu y Huaquén.										
Lugar de Implementación	Establecimiento seleccionado en La Dormida, El Patagual, Lliu Lliu y Huaquén.										
Cobertura Territorial	La Dormida en la Comuna de Olmué, El Patagual en la Comuna de Villa Alemana, Til Til en la Comuna de Limache y Huaquén en la comuna de La Ligua.										
Ámbito de Acción											
Social		Económico		Educacional	x	Ambiental	x	Infraestructura-Equipamiento	x		
Objetivos											
Objetivo General	Aportar y fomentar eco-pedagogía basada en la construcción de biotopos en espacios educativos.										
Objetivo Especifico	-Aportar equipamiento a los establecimientos educacionales. -Aportar a la Educación Ambiental.										
Proceso de Desarrollo											
Origen	La medida surge ante la posibilidad de apoyar en el ámbito de la educación ambiental a las comunidades afectadas por el Proyecto, mediante el fomento del eco-pedagogía basado en la construcción de biotopos en espacios educativos, siguiendo el ejemplo desarrollado por la región de O'Higgins (http://www.novasur.cl/videos/construye-tu-biotopo).										

Descripción	Se propone apoyar con los materiales necesario para la construcción y mantenimiento de un biotopo en establecimientos educaciones (seleccionados dentro de las comunidades que se verán afectadas por el Proyecto) de las comunas de La Serena, Coquimbo y Los Vilos). Para la implementación de la medida será necesario llegar a acuerdo con las municipalidades respectivas (corporaciones educacionales, así como con los establecimientos. En cuanto a los establecimientos se seleccionará uno en las localidades de La Dormida, El Patagual, Liiu Liiu y Huaquén que cuente con el espacio y la disponibilidad para aceptar esta infraestructura. La medida tiene como finalidad la construcción de un biotopo acuático (desarrollado por los estudiantes con apoyo de los docentes) donde interactúen comunidades de flora y fauna. La idea utilizada en la región de O'Higgins fue que duran ante cada etapa de la realización del biotopo, los alumnos participan activamente. El programa desarrollado en función del biotopo considera una primera fase de capacitación, en la que los estudiantes se les explican en qué consiste el Proyecto. La segunda etapa, de construcción, incluye: excavación, revestimiento de base plástica y sustrato, introducción de plantas y agua, incorporación de peces y ornamentación. Finalmente se desarrolla la tercera etapa de post construcción que involucra educación ambiental y la incorporación del biotopo como un recurso pedagógico transversal para cada escuela. El aporte generado por esta medida considera: • Entrega de Guías de trabajo para nivel Pre Escolar y Primer Ciclo básico (en Papel y Digital) • Entrega de materiales básicos para la construcción (Palas, Chuzos, Sacos para escombros, Polietileno, gravilla de acuario, sustrato, platas acuáticas, peces) • Entrega de materiales para el mantenimiento (red para limpiar, bomba sumergible con filtro) • Alimentos para peces (por un periodo de 5 años)
Metodología	-Para la realización de esta medida el Titular contará con el apoyo de una organización orientada al apoyo de programas educativos, quien será el encargado de realizar capacitaciones a los docentes de los establecimientos educacionales seleccionados, generando un acompañamiento durante todo el proceso de implementación y por 5 años de funcionamiento. -Se llevaran a cabo coordinaciones con los establecimientos y municipalidades para la ejecución de la medida, estableciendo un plan de trabajo en conjunto.
Administración o Mantenimiento	Se considera mantenimiento por 5 años, lo cual contempla reparaciones y/o reposiciones de los elementos del biotopo y la entrega trimestral de alimento para peces.

Indicador de Cumplimiento
-Entrega de Materiales: Corresponde a la entrega de los materiales necesarios para la construcción del biotopo, la cual será informada a las municipalidades competentes. -Construcción del Biotopo: corresponde a la finalización del Proyecto del biotopo en los establecimientos y funcionamiento de este con al menos 10 horas pedagógicas mensuales, entregándose un informe a las autoridades competentes.

Plan de Seguimiento	
Medida de seguimiento.	Visita técnica.
Puntos de Control.	Lugar de implementación de biotopos.
Parámetros utilizados para caracterizar estado.	Funcionamiento del biotopo: corresponde a un visita técnica para determinar el estado de avance y/o funcionamiento de los biotopos, existiendo una evaluación positiva si este se ha logrado mantener en el tiempo. Uso de la medida: implica determinar si la medida cumple con su objetivo, existiendo una evaluación positiva si se determina que la medida es utilizada por los beneficiarios.
Frecuencia y duración del seguimiento.	1 visita técnica anual por un periodo de 5 años.

Métodos de medición.	Visita técnica: visita al área de aplicación de la medida y registro fotográfico del estado y entorno. Entrevista: aplicación de entrevistas a actores claves, considerando cuerpo docente, estudiantes y apoderados.
Plazo y frecuencia de informes.	1 informe anual entregado al SEA y a la municipalidad competente y Gobierno Regional, luego de un mes realizada la visita técnica.

Tabla 25. Plan de Apoyo a la Revegetación Urbana

Antecedentes de identificación											
Nombre de la Medida	Plan de Apoyo a la Revegetación Urbana.										
Etapa del Proyecto	Operación										
Componente Ambiental	Paisaje										
Facto Ambiental	Calidad Visual										
Impacto Ambiental	Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores Jerarquía 1 Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos Jerarquía 1										
Tipo de Medida	Compensación										
Comuna	Olmué, Villa Alemana, Limache, Puchuncaví, La Ligua.										
Región	Región de Valparaíso										
Contexto General											
Grupo principales beneficiados	Habitantes de las comunas de Olmué, Villa Alemana, Limache, Puchuncaví, La Ligua.										
Lugar de implementación	Comunas de Olmué, Villa Alemana, Limache, Puchuncaví, La Ligua.										
Cobertura Territorial	Comunas de Olmué, Villa Alemana, Limache, Puchuncaví, La Ligua.										
Ámbito de Acción											
Social		Económico		Educacional		Ambiental	x	Infraestructura-Equipamiento	x		
Objetivos											
Objetivo General	Apoyar el desarrollo y mejoramiento de las áreas verdes a nivel comunal.										
Objetivo Especifico	-Fomentar el mejoramiento de áreas verdes a nivel comunal. -Aportar a mejorar la calidad visual a nivel comunal.										
Origen	Teniendo en cuenta la importancia que tiene el desarrollo de espacio público y/o áreas verdes, para el bienestar de la sociedad y el desarrollo urbano, la medida busca aportar a mejorar paisajísticamente el entorno urbano.										

Tabla 27. Puesta en Valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida

Antecedentes de identificación											
Nombre de la Medida	Puesta en valor del Patrimonio Ecológico de la Cuesta La Dormida.										
Etapa del Proyecto	Operación										
Componente Ambiental	Paisaje										
Facto Ambiental	Calidad Visual										
Impacto Ambiental	Bloqueos de Vistas e Instrucción Visual Observadores Jerarquía 1 Incompatibilidad visual y Modificación Atributos estéticos Jerarquía 1										
Tipo de Medida	Compensación										
Comuna	Olmué –Limache – Villa Alemana										
Región	Valparaíso										
Contexto General											
Grupo principales beneficiados	Comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana.										
Lugar de implementación	Comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana.										
Cobertura Territorial	Comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana.										
Ámbito de Acción											
Social		Económico		Educacional	x	Ambiental	x	Infraestructura-Equipamiento			

Objetivos	
Objetivo General	Aportar a la educación ambiental en el marco del Articulo 6 de la Ley 19.300, actualizada por la Ley 20.417.
Objetivo Especifico	-Generar una publicación que exponga la riqueza de la biodiversidad que existe en la cuesta La Dormida. -Aportar con material gráfico sobre la biodiversidad a las municipalidades.
Proceso de Desarrollo	
Origen	El territorio de las comunas de Villa Alemana, Limache y Olmué forman parte de la Reserva de la Biosfera "Campana-Peñuelas", dentro de los objetivos que se deben cumplir en una reserva de la biosfera se encuentra la contribución a la educación ambiental. Se propone apoyar el cumplimiento de este objetivo mediante la generación de una publicación ilustrada que ponga en valor el patrimonio ecológico de La Cuesta La Dormida.
Descripción	La medida busca generar una publicación, basada en la investigación de la biodiversidad presente en el área de la cuesta La Dormida, acompañada de registro fotográfico de la belleza escénica del área, así como de las especies de flora y fauna más importantes que habitan este sector, que ponga en valor el patrimonio ecológico de la cuesta la dormida. La publicación generada será entregada a las municipalidades para que sea repartida de forma gratuita entre los interesados (personas individuales, colegios, agrupaciones, etc.), dejando parte de los ejemplares en las bibliotecas públicas o pertenecientes a recintos educacionales.
Metodología	-Se contará con el apoyo de expertos en biodiversidad para la generación de la publicación. -Parte de las fotografías que acompañarán la publicación provendrán de las fotografías obtenidas mediante la realización de la medida "Taller de Fotografía y Biodiversidad en Cuesta La Dormida". -Se contempla la entrega de 1000 ejemplares a cada municipalidad, para que sean repartidos de forma gratuita en el territorio comunal.
Administración o Mantenimiento	No se considera.
Indicador de Cumplimiento	
Entrega de ejemplares: Corresponde a la entrega de los ejemplares comprometidos, generando un informe al SEA.	
Plan de Seguimiento	
No considera.	

9. Campo electromagnético

En cuanto al efecto de los tendidos eléctricos sobre la salud de las personas y fauna, como ya fue señalado, se debe indicar que en el numeral 18.16 de la Adenda (tabla 10), se establece el cumplimiento de límites recomendados de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto, respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, vale decir en el borde la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP; para el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otro lado, la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la faja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la faja de la línea proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Por tanto, a partir de lo señalado precedentemente, en el borde de la faja de seguridad, los límites de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo que permite descartar que el Proyecto represente riesgo para la salud de la población.

10. Plan Regulador Metropolitano de Santiago

Efectivamente la Cuesta La Dormida se encuentra regulada por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), en un área de preservación ecológica, las que se encuentran definidas en su Artículo 8.3.1.1:

Artículo 8.3.1.1. Áreas de Preservación Ecológica

Corresponden a aquellas áreas que serán mantenidas en estado natural, para asegurar y contribuir al equilibrio y calidad del medio ambiente, como asimismo preservar el patrimonio paisajístico. Son parte integrante de estas zonas, los sectores altos de las cuencas y microcuencas hidrográficas; los reservorios de agua y cauces naturales; las áreas de preservación del recurso nieve, tanto para

su preservación como fuente de agua potable, como para evitar el emplazamiento de construcciones dentro de las canchas de esquí; las cumbres y los farellones; los enclaves de flora y refugios de fauna; como asimismo, los componentes paisajísticos destacados.

En este sentido en dicho artículo también se establece que "*la aprobación de proyectos quedará condicionada en todos los casos a la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, realizado por el interesado, evaluado e informado favorablemente por los organismos que corresponda*". En este sentido, el Proyecto a través de su actual proceso de calificación en el SEIA está cumpliendo con lo establecido en el PRMS.

11. Reserva de la Biósfera

En relación a la situación del Proyecto con la Reserva de la Biósfera "La Campana-Peñuelas", se debe mencionar que la categoría de protección de Reserva de la Biósfera no está reconocida como un Área Bajo Protección Oficial para efectos del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según el oficio ORD. D.E. N°130844 del 22 de mayo de 2013, para efectos del cumplimiento del artículo 10 letra p) y el artículo 11 letra d), ambos de la Ley N°19.300, por lo que no corresponde analizarla dentro del componente "Áreas Protegidas".

Se debe complementar además que el Proyecto no se ubica sobre las áreas de la Reserva "La Campana-Peñuelas" destinadas a la conservación donde se limitan las actividades no relacionadas con la conservación, las cuales corresponden al sector del Lago Peñuelas y el Cerro La Campana – Cerro El Roble, zonas que por cierto, sí cuentan con protección oficial debido a que forman parte del territorio correspondiente a la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Parque Nacional La Campana y Santuario de la Naturaleza El Roble, respectivamente, áreas protegidas que no forman parte del área de estudio del Proyecto.

La mayor parte del Proyecto se desarrolla en la zonificación denominada Zona Exterior o de Transición donde se pueden realizar formas de explotación sostenible de los recursos. Una parte menor del Proyecto se encuentra sobre la Zona Tampón o de Amortiguación, donde las actividades que se desarrollan deben ser compatibles con prácticas ecológicas racionales.

128. Lorenza Lucinda Vega Cortés

128.1.Observación

Línea base

Patrimonio Cultural y Ambiental

El estudio de impacto ambiental, no se ha pronunciado ni considerado la situación específica de ocupación interna de la comunidad agrícola Quitallaco, que materializa una particular forma de ocupación territorial casi exclusiva de la Región de Coquimbo, regulada por el D.F.L. n. 5 de 1968 o ley de comunidades agrícolas. Esta situación específica, se expresa en la convivencia de a lo menos, dos modalidades distintas de ocupación territorial al interior de la misma comunidad: por un laso los goces singulares, definidos por el artículo 1 bis b) letra b) del D.F.L. n.5, como una porción determinada de terrenos de propiedad de la comunidad que se asigna a un comunero y su familia para su explotación o cultivo con carácter exclusivo y permanente y los terrenos comunes que es aquella parte de la comunidad sobre la que no se ha constituido ningún goce singular o lluvia. El sistema comunitario regulado por el mencionado D.F.L. n°5, equilibra la propiedad comunitaria con el uso y goce familiar o individual, aspecto del cual el estudio no se hace cargo. El Estudio de Impacto Ambiental, no se pronuncia en la forma en que el proyecto afecta los goces singulares existentes en la comunidad Quitallaco, omisión inexplicable cuando esta comunidad, se incorporó a la ejecución del Programa "Registro de Goces Singulares II", ejecutado por la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, financiado con recursos provenientes del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Código BIP 30072277-0, y que permitió, asignar, realizar levantamientos topográficos y diseñar planos de goces singulares en terrenos de la comunidad Quitallaco. Estos goces que se han constituido con una inversión estatal de por medio y con el esfuerzo de nuestra comunidad, se ven afectados por la ejecución del proyecto en cuestión, tanto por el trazado de la

línea de transmisión como por los caminos que deberán implementarse para la mantención de la línea. El Estudio de Impacto Ambiental no menciona ni se hace cargo de esta circunstancia, circunscribiendo el referido estudio entonces a la comunidad, de manera incompleta e inexacta y omitiendo referirse a este aspecto fundamental para el desarrollo de la comunidad y sus integrantes. El registro de estos goces, se encuentra, de acuerdo a lo establecido en el artículo 19 letra c) del D.F.L. N° 5, en los archivos que al respecto lleva la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, antecedentes que no son mencionados en parte alguna del Estudio observado y que a nuestro parecer, deben ser considerados en un documento que aspira a dar cuenta de las consecuencia medioambientales y sociales que un proyecto de esta envergadura, produce en los terrenos por los que se desplaza.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe aclarar que la referencia debe hacerse a la Hijuela N° 13 y no a la Escuela N° 13, de la cual no se tiene registro en la zona. En efecto, la única escuela cercana al sector Quitallaco es la Escuela Municipal "Pan de Azúcar", que se ubica en el kilómetro 13 de la Ruta 43 en la localidad del mismo nombre, a aproximadamente 18 km., de la Comunidad Agrícola Quitallaco.

Ahora bien, respecto de la afectación que tendría la instalación de la LTE en la construcción de viviendas de los hijos de comuneros, es preciso señalar que la identificación de impactos se desarrolla en base al registro de la condición basal del territorio, esto es la caracterización de la línea de base sobre el componente Medio Humano.

De todas maneras, para dar respuesta a lo solicitado, se diseñó una metodología que incluía la aplicación de entrevistas a actores claves de Quitallaco y consideraciones atendiendo lo establecido en el artículo 7 del RSEIA, sin embargo, hasta la fecha de cierre de la presente Adenda Complementaria, no se contaba con autorización de la comunidad para ingresar y aplicar las entrevistas solicitadas.

Por ello, se ha recurrido al análisis e interpretación de imágenes satelitales y el uso de cartografía de alta resolución restituida a partir del levantamiento topográfico realizado mediante tecnología LIDAR que permite identificar cada una de las construcciones en la comunidad de Quitallaco. De acuerdo a la información entregada por la Comunidad Agrícola de Quitallaco durante el proceso de participación ciudadana anticipada, el trazado, incluyendo su faja de seguridad, no se superpone con ninguno de los goces singulares asignados a los comuneros y sus familias. De hecho, el goce singular más cercano, se ubica a más de 120 metros del trazado, según se puede observar de las figuras 1, 2 y 3 contenidas en la respuesta 14.1 de la Adenda Complementaria

Además, de acuerdo a la información analizada, el trazado se emplaza a más de 200 metros de la construcción existente más cercana.

No obstante, tal como se desarrolló en la Evaluación de Impactos, el proyecto generará una intervención temporal y espacialmente acotada durante la construcción y restricciones de uso puntuales en la faja de seguridad durante operación.

De hecho, el área a intervenir por el proyecto y que restringirá el uso de suelo para viviendas (y también plantaciones mayores), está regulada por la existencia de una franja de seguridad, la que corresponde a una "porción de terreno a lo largo de la línea de transmisión eléctrica cuya función es resguardar la seguridad de las personas"1. De acuerdo a lo establecido en el artículo N°109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 "Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, las únicas restricciones de uso son la construcción de edificación y la existencia de plantaciones de más de cuatro metros de altura.

A excepción de estas restricciones, las que tienen lugar sólo en la franja de seguridad, no existe limitación alguna para el tránsito de personas, la mantención o desarrollo de cultivos agrícolas, la circulación de animales para la crianza de ganado, u otra actividad económica, cultural o de cualquier otra índole.

Y respecto de las restricciones que se generan en la franja de seguridad, se reitera que ésta no se superpone con los goce singulares asignados a los comuneros y sus familias, de acuerdo a la información otorgada por la propia comunidad, por lo que no habría impedimento alguno para la construcción de viviendas.

De esta manera, se reitera que los efectos de las partes, obras y actividades del Proyecto:

a) No generan intervención, uso o restricción significativa al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional, tales como medicinal, espiritual o cultural.

b) No generan obstrucción o restricción significativa a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

c) No generan alteración significativa al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

d) No generan dificultad o impedimento significativo para el ejercicio o la manifestación de las tradiciones, cultural o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

En consecuencia, el Proyecto no genera alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de la comunidad agrícola de Quitallaco, por lo que no se requiere la presentación de medidas ambientales.

128.2.Observación

Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable

El Estudio hace mención a la reunión con personas vinculadas a su diseño, sin embargo sólo se habrían reunido con el Directorio de la comunidad Quitallaco. Un proyecto de esta naturaleza, que implica el establecimiento de un gravamen de largo aliento sobre un terreno comunitario, implica que debe ser conocido y resuelto, no por el órgano directivo de una comunidad regulada por el D.F.L. n°5, sino que por el órgano que según el artículo 16 del referido cuerpo legal, es la primera autoridad de la comunidad, cual es la Junta General de Comuneros. Lo anterior se ratifica, considerando que según el artículo 24 señala que para enajenar o gravar en todo o parte los terrenos comunes, de requiere el consentimiento de todos los comuneros, salvo que los estatutos hayan rebajado este quórum, pudiendo de esta manera, establecer un gravamen de la naturaleza de la que encierra el proyecto observado, aprobado por a lo menos, dos tercios de una junta general de comuneros que representen a lo menos, el 70% de los derechos inscritos. El estudio no considera este requisito de procedimiento interno para acordar válidamente, el paso del proyecto por terrenos comunitarios.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. No obstante se hace la siguiente aclaración, durante el proceso de evaluación fueron establecidos los canales de comunicación con las distintas comunidades que forman parte del área de influencia, el Servicio de Evaluación Ambiental trabajo en conjunto con los municipios y directivas de organizaciones sociales, para de esta manera asegurar y garantizar la entrega de información. Finalmente, cabe señalar que en el Informe Proceso de Participación Ciudadana EIA Proyecto: "Plan de expansión Chile LTE 2x500 kV Cardones-Polpaico" (2014), se encuentra en detalle las actividades realizadas por InterChile.

128.3.Observación

No ambiental

La comunidad Quitallaco, como todas las agrupaciones de propietarios, constituidas y organizadas en conformidad al D.F.L. nº 5, reciben una tratamiento especial por parte de la legislación y los servicios del Estado. Dentro de ese contexto, con dineros provenientes del Fondo Nacional de Desarrollo Regional y dentro del marco del estudio "Elaboración de Planes de Desarrollo para el 50% de las comunidades agrícolas de la Región de Coquimbo, Cód. BIP 30073529-0, con recursos fiscales, se diseñó el Plan de Desarrollo para la comunidad agrícola de Quitallaco, que considera en su parte medular: Área Social • Creación de un APR • Charlas informativas sobre subsidios habitacionales y sanitarios • Curso de uso y habilitación de energías alternativas • Implementación de una biblioteca virtual en sede social • Charla informativa para creación de un Club de adulto mayor • Capacitación en técnicas para trabajar en artesanía con productos tradicionales de la localidad Área Productiva • Implementación y financiamiento parar desarrollar proyectos productivos relacionados con la Artesanía tradicional • Capacitación en técnicas para trabajar huertas familiares • Financiamiento para implementar el cultivo de productos orgánicos e hidropónicos • Creación de una ruta de turismo Rural • Construcción de un camping • Curso de capacitación en ingles básico Área Organizacional • Curso de elaboración y gestión de proyectos sociales y comunitarios. • Charlas e información sobre la oferta pública y privada para desarrollar proyectos sociales y comunitarios. • Curso de escuela de líderes y trabajo en equipo. Área Ambiental • Instalación de señalética en el perímetro de la Comunidad Agrícola • Proyectos de reforestación con especies nativas en 100 hectáreas, sector cerro Lúcumo Área Infraestructura • Construcción de pozo sector Chahuarua y Quitallaco bajo • Construcción de una Estación Médico Rural • Ampliación e implementación sede social • Arreglo de 8 kilómetros de camino • Construcción de servicios higiénicos a 50 viviendas Otra • Regularización inscripción de 11 pozos individuales según el artículo 4ª transitorio • Estudio de localización y calidad de agua. El estudio observado, no hace mención a la existencia de este documento, financiado con recursos públicos y cuyos resultados se ven afectados por la ejecución del proyecto en cuestión, el que cambiaría los hábitos, necesidades y disposición territorial de los recursos de la Comunidad, haciendo inutilizable el resultado de la inversión pública realizada.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Lo mencionado, toda vez que el documentos señalado no forma parte de aquellos que normativamente deben ser considerados, por otra parte es importante relevar que en el Capítulo 11 del EIA se desarrolla la relación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal, a su vez de las políticas y planes evaluados estratégicamente,.

128.4.Observación

Línea base

El uso del territorio y de los elementos del medio ambiente

El estudio que se ha presentado no menciona que nuestra comunidad se destaca por su compromiso con la conservación del medioambiente. Consideramos que este aspecto es una forma de entender la vida de un comunero y de vincularnos con la tierra, es por ello que durante ya varios años hemos implementado diversas estrategias para afianzar y preservar dicha relación, poniendo hincapié siempre en la manera de utilizar aquel recurso, a fin de propender a un ejercicio sustentable de nuestras actividades cotidianas. Una muestra de las gestiones que hemos realizado para propender a un desarrollo sustentable, es la forma de organización comunitaria respecto a la utilización del suelo, como por ejemplo se planteó un límite máximo de animales que puede tener cada comunero, de esta forma el control de los caprinos y caballares evitaría el daño al medio ambiente y por tanto a su comunidad. Otro dato relevante en esta observación es que en nuestra comunidad se resolvió

excluir la posibilidad de explotación individual del bosque y de esta manera se planteó un proyecto comunitario de reforestación, en la cual nuevamente señalamos la importancia y valor que le otorgamos al medio ambiente y nuestros lazos de trabajo en comunidad. Si bien existen antecedentes que en Quitallaco no se destaca por sus infraestructuras que faciliten los encuentros permanentes de nuestros comuneros, es una comunidad que trabaja en cooperación y de manera asamblearia con sus comuneros en la toma de decisiones, apuntando siempre al bienestar común, no solo porque la asamblea es el órgano soberano en la toma de decisiones, de acuerdo a lo que establece el D.F.L. 5, sino además porque aquello forma parte de nuestro sistema de vida comunitaria. Consideramos que el estudio no se hace cargo de los esfuerzos que nuestra comunidad hace por establecer lazos de conservación permanente de nuestro medio ambiente, y además no se hace cargo de evaluar cuál es el impacto real de lo que significa en nuestro actuar diario tanto como comuneros como en comunidad, en lo referido a los avances logrados en el tema de conservación ambiental.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, el Estudio de Impacto Ambiental en su Capítulo 4.2 Predicción y evaluación de impactos, Región de Coquimbo, incluye el análisis para la Comunidad Agrícola de Quitallaco, comuna de Coquimbo detallado en el punto 6.3.14 del mencionado capítulo.

En este contexto, para el desarrollo de la predicción y evaluación de impactos en la comunidad agrícola mencionada, se consideró el análisis de las cinco dimensiones requeridas en el Artículo 18 literal e.10) del DS 40/2012 "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" que son la dimensión geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico. A partir de la información levantada y descrita en el Capítulo 3 Línea de Base medio humano punto 4.3.3 para el sector de Quillaco, contrastada con las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto, se identificaron y evaluaron los impactos del proyecto sobre este sector.

El resultado finalmente arrojó que existirán impactos no significativos en las dimensiones geográfica, demográfica y socioeconómica en solo algunos factores ambientales, mientras que en la dimensión antropológica y de bienestar social básico no existirán impactos; por lo tanto, no amerita que se propongan medidas respectivas.

128.5.Observación

Predicción y evaluación de impactos
Efectos sobre los recursos naturales renovables

El estudio no se pronuncia sobre la existencia dentro del terreno de la comunidad de personas que se dedican a la apicultura, quienes desde hace muchos años trabajan en la crianza de abejas para la obtención de sus productos y posterior comercialización, junto a la realización de terapias con este recurso, la denominada apiterapia. La Realización de esta actividad forma parte de la cultura comunitaria y constituye una fuente de ingresos para quienes la desarrollan y sus familias.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, y con relación a las abejas, cabe mencionar que la conducta de la ésta, así como la del abejorro chileno contemplan la búsqueda de zonas de recolección de elementos nutricionales (pecoreo), actividad que realizan durante el vuelo a baja altura a zonas aptas para la recolección de néctar y polen.

Por otra parte, un factor fundamental a tomar en cuenta dentro de las competencias apícolas de los productores, es una buena selección del lugar a posicionar el apiario. El cual debe tener varios aspectos a considerar:

1. Buena accesibilidad, es decir, un lugar con camino apto para ingresar un camión o camioneta en el que se trasportarán las colmenas inicialmente o las alzas mielarias al momento de la cosecha, y con inclinación apropiada para evitar accidentes en el transporte.
2. Apiario resguardado de vientos: porque dificulta el vuelo de abejas y enfría la colmena. Razón por la cual nunca se recomienda ubicar un apiario en la cima de cerros.
3. Cercanía a zona de alimentación y bebida: el apiario debe ubicarse en una zona con flora melífera y acceso a agua fresca.

Las razones antes mencionadas, son básicas en la ubicación de un apiario, por lo que no debería ser un conflicto la instalación de torres de tendido eléctrico en los sectores de La Dormida, Colliguay y Quebrada Alvarado, ya que las torres serán ubicadas alejadas de población, en la cima de cerros carentes de alimentación y bebida para la abeja. En tal sentido, en este sector las torres serán instaladas en lugares sin acceso a caminos (de hecho la construcción del tendido eléctrico en estos sectores se realizará con ayuda de helicópteros por falta de accesos), por lo que no habría posibilidad de instalar apiarios en esa zona.

En el sector de La Dormida, la distancia de las torres a las zonas habitadas y con accesos varían entre 450 m (mínima distancia a un camino de acceso en este sector) y 1500 m. En el sector de Colliguay el proyecto pasa sobre riscos manteniendo una distancia mínima de aproximadamente 2.200 m a las zonas con accesos que permitirían la actividad apícola. En el sector frente a quebrada Alvarado la Línea va por la cuenca del Puangue, al otro lado de la divisoria de cuencas de la cordillera de la costa, descartándose cualquier influencia de la línea eléctrica sobre actividad apícola en dicho sector.

Por otra parte, cabe señalar que el campo electromagnético de la línea eléctrica queda confinado a una distancia de no más de 80 m, siendo los campos eléctrico y magnético de 0,243 [kV/m] y 4,172 [uT], respectivamente, a 32,5 [m] de distancia del eje de la línea eléctrica, es decir, prácticamente nulo a la distancia promedio de ancho de la faja de servidumbre a cada lado del eje de la línea eléctrica.

En consecuencia, por los antecedentes expuestos, se descarta impactos significativos sobre organismos y su función polinizadora y productora de miel en el sector de La Dormida, Colliguay y Quebrada Alvarado.

128.6.Observación

Descripción del proyecto

OMISIÓN DE REFERENCIA AL TRAZADO DE LOS CAMINOS DE ACCESO A LAS TORRES. El estudio no menciona que trazado tendrán ni de qué forma se afectará a las familias de la comunidad ni a los goces singulares el acceso que debiera requerirse para pasar hasta las torres, tanto en etapa de construcción como en caso de que estas requieran mantención.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se debe aclarar que la referencia debe hacerse a la Hijuela N° 13 y no a la Escuela N° 13, de la cual no se tiene registro en la zona. En efecto, la única escuela cercana al sector Quitallaco es la Escuela Municipal "Pan de Azúcar", que se ubica en el kilómetro 13 de la Ruta 43 en la localidad del mismo nombre, a aproximadamente 18 km., de la Comunidad Agrícola Quitallaco.

Ahora bien, respecto de la afectación que tendría la instalación de la LTE en la construcción de viviendas de los hijos de comuneros, es preciso señalar que la identificación de impactos se

desarrolla en base al registro de la condición basal del territorio, esto es la caracterización de la línea de base sobre el componente Medio Humano.

De todas maneras, para dar respuesta a lo solicitado, se diseñó una metodología que incluía la aplicación de entrevistas a actores claves de Quitallaco y consideraciones atendiendo lo establecido en el artículo 7 del RSEIA, sin embargo, hasta la fecha de cierre de la presente Adenda Complementaria, no se contaba con autorización de la comunidad para ingresar y aplicar las entrevistas solicitadas.

Por ello, se ha recurrido al análisis e interpretación de imágenes satelitales y el uso de cartografía de alta resolución restituida a partir del levantamiento topográfico realizado mediante tecnología LIDAR que permite identificar cada una de las construcciones en la comunidad de Quitallaco. De acuerdo a la información entregada por la Comunidad Agrícola de Quitallaco durante el proceso de participación ciudadana anticipada, el trazado, incluyendo su faja de seguridad, no se superpone con ninguno de los goces singulares asignados a los comuneros y sus familias. De hecho, el goce singular más cercano, se ubica a más de 120 metros del trazado, según se puede observar de las figuras 1, 2 y 3 contenidas en la respuesta 14.1 de la Adenda Complementaria

Además, de acuerdo a la información analizada, el trazado se emplaza a más de 200 metros de la construcción existente más cercana.

No obstante, tal como se desarrolló en la Evaluación de Impactos, el proyecto generará una intervención temporal y espacialmente acotada durante la construcción y restricciones de uso puntuales en la faja de seguridad durante operación.

De hecho, el área a intervenir por el proyecto y que restringirá el uso de suelo para viviendas (y también plantaciones mayores), está regulada por la existencia de una franja de seguridad, la que corresponde a una "porción de terreno a lo largo de la línea de transmisión eléctrica cuya función es resguardar la seguridad de las personas"1. De acuerdo a lo establecido en el artículo N°109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 "Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, las únicas restricciones de uso son la construcción de edificación y la existencia de plantaciones de más de cuatro metros de altura.

A excepción de estas restricciones, las que tienen lugar sólo en la franja de seguridad, no existe limitación alguna para el tránsito de personas, la mantención o desarrollo de cultivos agrícolas, la circulación de animales para la crianza de ganado, u otra actividad económica, cultural o de cualquier otra índole.

Y respecto de las restricciones que se generan en la franja de seguridad, se reitera que ésta no se superpone con los goce singulares asignados a los comuneros y sus familias, de acuerdo a la información otorgada por la propia comunidad, por lo que no habría impedimento alguno para la construcción de viviendas.

De esta manera, se reitera que los efectos de las partes, obras y actividades del Proyecto:

a) No generan intervención, uso o restricción significativa al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional, tales como medicinal, espiritual o cultural.

b) No generan obstrucción o restricción significativa a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

c) No generan alteración significativa al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

d) No generan dificultad o impedimento significativo para el ejercicio o la manifestación de las tradiciones, cultural o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.

En consecuencia, el Proyecto no genera alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de la comunidad agrícola de Quitallaco, por lo que no se requiere la presentación de medidas ambientales.

128.7.Observación

Descripción del proyecto

OMISIÓN DE REFERENCIA AL USO DE LOS CAMINOS INTERNOS DE LA COMUNIDAD
El estudio no menciona nada sobre el uso de los caminos internos de la comunidad Quitallaco, en la página 455 del Estudio se habla de "ruta secundaria" pero ellas son caminos privados y nada se dice sobre el impacto de su uso ni las medidas de mitigación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto consiste en una construcción lineal con estructuras livianas prefabricadas cuyos frentes de trabajo se irán desplazando a razón de 42 km por mes, por lo tanto, la percepción de duración de la construcción en cada comunidad será menor que 1 mes.

En comparación con las faenas de construcción de edificaciones, los montajes de tendidos eléctricos son faenas muy poco invasivas, de corta duración y no generan un nivel de flujo significativo que pudiere alterar los modos de vida o actividades de las comunidades cercanas.

129. Javier Alonso Lara Salvo

129.1.Observación

Descripción del proyecto

¿Cuál es el impacto del proyecto sobre los robles en la zona de Lliu Lliu Limache?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se aclara que todos los bosque nativos que se verán afectado por motivo de las obras del proyecto fueron considerados en sus planes de manejo respectivos (Anexo 4.5 PAS 148 de la Adenda Complementaria 2), incluyendo aquellos localizados en el sector de Limache. Este plan de manejo incluye información respecto a distribución, especies, densidades, superficies y medidas de protección.

Por otra parte, y entendiendo que el proyecto genera impactos negativos sobre estas formaciones, se presenta un Plan biológico de flora y vegetación en el Anexo 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación" de la Adenda 1, que compensa y mitiga los impactos provocados por el proyecto.

130. Javier Alonso Lara Salvo

130.1.Observación

Línea base

Ecosistemas terrestres

El titular no presenta estudios sobre robles ubicados en Lliu Lliu alto comuna de Limache

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se aclara que todos los bosque nativos que se verán

afectado por motivo de las obras del proyecto fueron considerados en sus planes de manejo respectivos (Anexo 4.5 PAS 148 de la Adenda Complementaria 2), incluyendo aquellos localizados en el sector de Limache. Este plan de manejo incluye información respecto a distribución, especies, densidades, superficies y medidas de protección.

Por otra parte, y entendiendo que el proyecto genera impactos negativos sobre estas formaciones, se presenta un Plan biológico de flora y vegetación en el Anexo 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación" de la Adenda 1, que compensa y mitiga los impactos provocados por el proyecto.

131. Javier Alonso Lara Salvo

131.1.Observación

Línea base
Medio físico
¿Cuál es el impacto del proyecto sobre las aguas de vertientes ubicadas en Lliu Lliu alto?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se aclara que tal como se indicó en el punto 4.12 de la sección 4 de Adenda 1 (Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales) las obras del proyecto, incluyendo aquellas destinadas a la protección de estructuras, no presentan características o especificaciones que pudieran afectar el recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, ya sea en calidad o en cantidad.

Las características técnicas de las obras asociadas al proyecto, dimensiones de las torres, permiten cubrir luces (espacios entre torre y torre) muy superiores a los anchos de cauces de escurrimiento permanente ubicados al norte de Santiago, lo que le ha permitido a los proyectistas ubicar torres y caminos de acceso suficientemente alejados de los cursos de agua, de tal manera de que no existan efectos sobre dichos recursos.

Por lo anteriormente expuesto, el proyecto no generará impactos sobre las vertientes cercanas al trazado en la zona de Lliu Lliu, comuna de Limache, y por lo tanto, no corresponde proponer medidas como se señala en la consulta.

131.2.Observación

Línea base
Medio físico

El titular no presenta información sobre posibles efectos en vertientes cercanas al trazado en la zona de Lliu Lliu alto

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, se aclara que tal como se indicó en el punto 4.12 de la sección 4 de Adenda 1 (Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales) las obras del proyecto, incluyendo aquellas destinadas a la protección de estructuras, no presentan características o especificaciones que pudieran afectar el recurso hídrico tanto superficial como subterráneo, ya sea en calidad o en cantidad.

Las características técnicas de las obras asociadas al proyecto, dimensiones de las torres, permiten cubrir luces (espacios entre torre y torre) muy superiores a los anchos de cauces de escurrimiento permanente ubicados al norte de Santiago, lo que le ha permitido a los proyectistas ubicar torres y

caminos de acceso suficientemente alejados de los cursos de agua, de tal manera de que no existan efectos sobre dichos recursos.

Por lo anteriormente expuesto, el proyecto no generará impactos sobre las vertientes cercanas al trazado en la zona de Lliu Lliu, comuna de Limache, y por lo tanto, no corresponde proponer medidas como se señala en la consulta.

131.3.Observación

Línea base
Medio físico

El titular no presenta información sobre la erosión del terreno provocada en los cerros al remover tierra e instalar torres

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Al respecto, los sectores con riesgo Alto de erosión fueron identificados para todo el trazado de la línea en el Anexo 3.2.2.1 - Mapa de riesgos de activación de procesos erosivos (Adenda Complementaria).

Adicionalmente, en el Anexo 6.5 A Medidas Mitigación Edafología de la Adenda Complementaria 2, se incorpora la Tabla 4-2. Medida de Mitigación "Prevención de la Erosión". Las medidas corresponden a un conjunto de actividades que pueden aplicarse para contener la erosión en los buffer con riesgo Alto identificados en el Anexo 3.2.2.1 - Mapa de riesgos de activación de procesos erosivos (Adenda Complementaria). La elección de cada medida dependerá de las condiciones de cada sitio (características del suelo, presencia de especies vegetales, compatibilidad entre especies y resistencia al stress), lo cual será definido por el profesional a cargo. Dentro de las medidas propuestas se definen:

- Medida de revegetación mencionada en el Capítulo de Medidas Voluntarias de Erosión de la Adenda. Consistente en proveer de vegetación baja a aquellas zonas desprovistas de vegetación, en áreas con aumento de susceptibilidad a la erosión por causa del proyecto. Para el caso de siembra de especies herbáceas (definidas en el Plan Biológico), se propone establecer la cobertura mediante hidrosiembra. En cuanto a la plantación, la metodología se aplicará atendiendo aquella indicada en el Anexo de Plan Biológico reingresado en la presente Adenda complementaria por el componente Flora y Vegetación.
- Adicionalmente se propone hidrosiembra de herbáceas (también definidas en el Plan Biológico), consistente en una mezcla homogénea de agua, semillas, estabilizador de suelo, fertilizantes, corrector de pH y otros elementos, que mediante una máquina sembradora y a gran presión se dispone sobre la superficie del suelo.

En el manejo de la escorrentía superficial del agua lluvia, se considera construir obras de drenaje, infiltración y conducción de agua de escorrentía. Medidas de infiltración, mediante obras de drenaje, zanjas, canaletas de desvío - En el control y estabilización mediante la construcción de obras de contención, tales como postes de madera de contención, mallas o bolsones de tierra, muros de contención, etcétera.

131.4.Observación

Descripción del proyecto

El titular no presenta información sobre caminos de acceso a las torres para su mantención.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, dadas las características de dimensiones de las torres, no se

plantea el traslado de estas armadas, lo que se realiza es el montaje in situ de cada torre a partir de una matriz de perfiles previamente dimensionados, los cuales son transportados a los puntos de instalación en camiones adecuados para el traslado de estos perfiles.

Para el caso particular de aquellas torres que se construirán con apoyo de helicópteros (Véase Anexo 1.1 Obras del proyecto) se indican aquellos puntos en que se utilizará apoyo para el traslado de materiales y perfiles que conformarán las torres, las que tampoco serán transportadas armadas sino que serán montadas in situ.

Respecto de los caminos y huellas realizadas para la materialización de torres estas serán de carácter definitivo, esto es que se materializarán y se mantendrán en funcionamiento durante todo el período del proyecto. Los detalles de caminos se presentan en: Apéndice PAC 1.016 Lote_1.pdf; Apéndice PAC 1.016 Lote_2.pdf y Apéndice PAC 1.016 Lote_3.pdf. En el Anexo 1.1 Obras del Proyecto, del Capítulo 19 de la Adenda 1 se presentan todas las obras consideradas para el proyecto, el cual se encuentra en formato KMZ.

Para el diseño de los caminos se ha privilegiado el paso de estas huellas dentro de la franja de servidumbre de las líneas de transmisión, esto con el fin de disminuir al máximo la afectación de predios.

Para el caso de huellas en terrenos de fuerte pendiente, cada cierta distancia se habilitará sobreanchos, para permitir el cruce de vehículos transitando en sentido contrario. Dada la gran cantidad de soluciones distintas dependiendo de las características de cada zona, se planteó que el ancho de intervención es de 7 metros para todas las huellas como valor máximo. Esta ancho considera una huella de 4 metros, más el sobreancho de 3 metros en los casos que se requiera.

En relación a las actividades de mantención en torres, ellas son las descritas en el numeral 1.6.1.3 del Capítulo de descripción de Proyecto del EIA que se indican a continuación:

El **mantenimiento preventivo** se realiza sobre las anomalías que se detecten durante las actividades de inspección. Para esta actividad se utilizara equipamiento mecánico y mano de obra menor. Los trabajos se realizan de forma esporádica y dentro de la faja de servidumbre, sin afectar el terreno.

El **mantenimiento correctivo** contempla las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones del proyecto tras las fallas detectadas en el sistema, que comprometan la transmisión de energía. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía detectada y en algunos casos es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y maquinaria pesada, como grúas y camiones.

En particular, en los lugares de difícil acceso, donde las actividades de construcción de torres han considerado el apoyo con helicóptero, las actividades de mantenimiento se realizarán mediante el uso de helicóptero. Eventualmente, para realizar algunas actividades de mantenimiento en estos sectores, podrían solicitarse los permisos correspondientes para ingresar por medios terrestres, bajo el compromiso que ello no considere la afectación de ninguna de las componentes del medio ambiente.

131.5.Observación

Línea base
Medio físico

El titular no contempla estudios de variaciones climáticas en el trazado como el exceso de humedad provocado por la vaguada costera

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proceso de evaluación. Respecto de lo observado, cabe señalar que el

Proyecto contemplo todas las estaciones meteorológicas con información pública disponible a lo largo de toda la línea de transmisión eléctrica, dónde fueron considerados cada uno de los estados atmosféricos, en los que se incluyen los días nublados y/o con efecto de vaguada costera.

Por tanto, de acuerdo a lo señalado el Proyecto contemplo la evaluación considerando condiciones de alta humedad y lluvia, situación en la que la magnitud del campo electromagnético pudiese aumentar, sin embargo es importante destacar que los valores y resultados obtenidos dan cuenta que se encuentran en valores seguros, y por debajo de lo que establece la norma de referencia.

131.6.Observación

Línea base
Medio físico

Vivo a 800 metros de una torre como va afectar la exposición continua a los niveles de electromagnetismo

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otra parte, cabe señalar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

132. Javier Alonso Lara Salvo

132.1.Observación

Descripción del proyecto

El titular no logra justificar el trazado por la comuna de Limache

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Tal como se indica en el acápite 1.2.7 de Justificación del proyecto del EIA, Capítulo 1 Descripción de Proyecto, los criterios técnico-ambientales que justifican la localización y paso del trazado del Proyecto han sido definidos por proyectistas de ingeniería, especialistas en construcción, medio ambiente y de gestión predial, a fin de realizar un trazado que ha permitido minimizar los efectos ambientales del proyecto, incluida la comuna de Limache.

En términos generales, los criterios adoptados para el ajuste del trazado de la línea eléctrica han sido los siguientes:

- Ubicar las obras tanto definitivas como temporales, lo más próximo a caminos y huellas existentes, con el fin de minimizar el impacto por acceso a sitios de torre, tendido de líneas, ubicación de subestaciones, campamentos y patios de acopio.
- Evitar en lo posible relocalización de viviendas.
- Evitar en lo posible el paso por zonas habitadas.
- Evitar en la medida de lo posible el paso por sitios colectivos ligados a comunidades campesinas.
- Evitar en la medida de lo posible la afectación de comunidades indígenas.
- Evitar en lo posible zonas productivas.
- Minimizar en la medida de lo posible la afectación de vegetación, replanteando las estructuras de las torres y los caminos nuevos.
- Considerar radios de exclusión para evitar sitios arqueológicos.
- Evitar en lo posible afectar cauces permanentes e intermitentes con estructuras.

Asimismo, de acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 1.3 de la Adenda, conforme a las características particulares del territorio donde se emplazan las comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana, se definieron tres factores ambientales relevantes a considerar en el diseño del trazado, a saber: zonas pobladas, flora y vegetación y paisaje.

- El factor ambiental principal, el cual se privilegió por sobre los otros dos, es la ubicación de las obras del proyecto respecto de las zonas pobladas, privilegiando su emplazamiento lo más alejado posible.
- En segundo término, ha primado la minimización de afectación de la flora y vegetación, especialmente la que se encuentra en alguna categoría de conservación, destacando la presencia de la especie Belloto del Norte el cual se encuentra catalogado como Monumento Natural.
- Finalmente, se ha tenido en consideración la minimización del impacto paisajístico, buscando evitar el paso por sectores que presenten un alto valor paisajístico.

En forma particular, el trazado en la comuna de Limache considera dos tramos de la línea eléctrica en esta comuna, entre las torres T-775 y T-810V y entre las torres T-731VN y T-766, ambos tramos pertenecientes al lote 3, abarcando una longitud aproximada de 27.250 m. En esta comuna se considera la materialización de un total de 70 torres, el tendido de conductores y la ejecución de caminos de acceso para la construcción y mantenimiento de torres. Esto significa que solamente un 3,6% del total del trazado se emplaza sobre territorio de esta comuna.

En el primer tramo de la línea, se identifican tres sectores de la comuna que presentan mayor densidad de población, en donde la línea eléctrica proyectada se encuentra a distancias que van entre 1.280 m y 2.460 m.

En el segundo tramo de la línea, se identifican dos sectores de la comuna que presentan mayor densidad de población. Respecto de estas zonas, la línea eléctrica proyectada se encuentra a distancias que van entre 1.170 m y 3.135 m. Las siguientes figuras muestran cómo el diseño del trazado de la línea ha considerado el mantener el mayor distanciamiento posible respecto de las zonas con mayor densidad poblacional de esta comuna.

En lo que respecta a la afectación sobre la flora y vegetación de la comuna, se puede indicar que la mayor relevancia ambiental para este componente viene dada por las formaciones vegetacionales con estructura de bosque, las que se encuentran ubicadas en el sector suroriente de la comuna y que, al igual que en la comuna de Olmué. Los bosques se ubican en fondos de quebrada y excepcionalmente en laderas de cerro. En base a lo anterior, el diseño de línea ha procurado ubicar las estructuras de torres en los sectores de cerro con menor densidad vegetacional y así minimizar el efecto del proyecto sobre la componente flora y vegetación.

Con el objetivo de minimizar la afectación del paisaje en la comuna, y aprovechando que actualmente entre las áreas urbanas de Limache y Villa Alemana existe un amplio sector con baja densidad de población, se ha proyectado la línea eléctrica por dicho sector, obteniendo una baja visibilidad de la infraestructura lineal desde dichos centros urbanos y manteniendo así una distancia de 2.400 m. desde el eje de la línea eléctrica a los sectores más poblados de ambas comunas.

En función de las variables técnico-ambientales anteriores, se determinó el trazado para la línea de transmisión eléctrica, considerando la alternativa de menor afectación para la comuna de Limache.

132.2.Observación

Línea base
Patrimonio Cultural y Ambiental

El titular no presenta interés en preservar el patrimonio cultural y ambiental dando a perdido todo a su paso

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otra parte, cabe señalar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

132.3.Observación

Línea base
Medio físico

El titular no especifica con exactitud los niveles de emisión electromagnética al cual seremos expuestos y si este cumple normas ambientales internacionales

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas

temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

Por otra parte, cabe señalar que la norma NSEG 5 E. n. 71 no permite viviendas dentro de la franja de seguridad y los campos eléctricos y de flujo magnético en el borde de la franja de seguridad de la línea eléctrica proyectada, mantienen amplios márgenes de seguridad respecto a los límites recomendados por normas internacionales.

Es consecuencia, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana al campo electromagnético mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual permite descartar que el proyecto represente riesgo para la salud de la población.

132.4. Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Alteración del valor paisajístico o turístico

El titular no presenta fundamento para destruir el potencial turístico del valle de Lliu Lliu en la comuna de Limache

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Para el caso del turismo se evalúa la actividad donde se produzca un mercado turístico, para evaluar impacto se considera el caso más desfavorable para medir y poner los valores. En terreno se ha seguido la línea de transmisión y alrededores buscando actividades turísticas que podrían verse influenciadas por el Proyecto y la metodología ocupada que puede verlo en la Línea Base es como turista incognito, es decir yendo a las oficinas de información, consultando a la gente y recorriendo toda la línea consultando si se hace alguna actividad por donde atraviesa. A esto se suma el gabinete anterior, buscando y viendo si existen operadores que ofrezcan rutas. Puede ver la metodología en la Línea Base (Capítulo 3 del EIA).

En conformidad a lo establecido por la Organización Mundial del Turismo (OMT), para determinar que un atractivo turístico está puesto en valor, éste debe contar con una serie de elementos que lo hacen transformarse en un producto, es decir, que pueda ser comercializado, ya sea a través de canales formales de distribución o como la gran mayoría de los recursos, por el denominado "boca – oreja".
Estos elementos son, según las metodologías promovidas por la OMT, los siguientes:

- Interpretación y señalética; que el lugar sea visible para el turista de paso y una vez ahí pueda educarse y entretenerse con respecto al recurso.
- Accesibilidad; calidad de las vías de ingreso, tiempos desde los centros receptores, medio de transporte existente, propiedad del recurso –si es factible ingresar- y si se encuentra administrado y/o gestionado por la comunidad.
- Infraestructura y equipamiento; servicios básicos –luz, agua, baños, etc.-, servicios turísticos alojamiento, alimentación, sala de exposiciones, etc.-, servicios de apoyo –caminos en buen estado, comunicaciones, servicios financieros, estaciones de servicio, etc.-.

Todos esos elementos forman parte de las evaluaciones realizadas con cada uno de los recursos que se encuentran en el área de influencia del Proyecto.

132.5. Observación

Línea base

El uso del territorio y de los elementos del medio ambiente

El titular no contempla la proyección del PLADECO en la comuna de Limache

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. El PLADECO de la comuna de Limache (2011-2015) fue analizado en el estudio. En cuanto a la relación que puede existir entre los lineamientos estratégicos de este y el Proyecto, es posible determinar que éste no interfiere en ninguno de sus lineamientos.

En el Capítulo 11 del EIA, acápite 1.3.2.7, se presenta una tabla con los lineamientos y objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Comunal de Limache, y se describe su relación con el presente Proyecto, cuando ocurre.

Se consideró que el lineamiento "Consolidar el Corredor Biológico", lo que implica mejorar la conectividad vial, de transportes y telecomunicaciones de Limache, no tiene mayor relación con la instalación del Proyecto, ya que este no aflige a su ejecución, y por otro lado se vinculará positivamente de llevarse a cabo, con una mejora en la infraestructura de transporte de la mano con una mejora en la infraestructura eléctrica, que es el fin del presente Proyecto y llevará a facilitar el desarrollo de distinto tipos de proyectos en la zona y en el entorno.

El lineamiento "Asegurar un desarrollo económico, competitivo, sostenible y sustentable", habla de lograr un desarrollo económico armónico aprovechando ventajas comparativas e impulsando la competitividad. Para esto, se propone mejorar la calidad de la educación y generar una unidad de fomento productivo dependiente de la Dirección de Desarrollo Comunitario, potenciar la actividad turística y desarrollar programas de emprendimiento local, dando un valor agregado a los productos elaborados en la comuna. En relación a esto, se indica que el Proyecto no afecta significativamente la oferta turística formal, y ofrece una serie de medidas de compensación que buscan aportar al desarrollo de esta actividad, con la instalación de señalética turística y realizando talleres enfocados a la biodiversidad, con el objetivo de generar conocimiento y educación, lo que puede funcionar como insumo para algún emprendimiento local.

El lineamiento "Desarrollar ciudades y barrios de calidad" está más bien asociado a un trabajo que debe ser desarrollado desde la autoridad, mejorando la comunicación interna municipal y con la ciudadanía, mejorar y ampliar los espacios deportivos, desarrollar programas extra laborales y potenciar el desarrollo cultural de la comuna. El Proyecto se emplaza alejado de los grandes centros poblados de la comuna, y no afecta la ejecución de ninguno de los objetivos considerados.
Con respecto al lineamiento "Contribuir a la generación de un sistema de protección social en la región y promoción del desarrollo social", tampoco se relaciona con la ejecución del Proyecto, no afectando este el desarrollo de sus objetivos.

El lineamiento "Impulsar la tecnología y la modernización" habla de dar valor agregado a los productos elaborados en la comuna a través de un plan de desarrollo rural sustentable, fomentar la instalación de empresas agroalimentarias e implementar programas de eficiencia energética. El Proyecto tiene como fin asegurar la transmisión de energía entre la Región Metropolitana y la de Atacama en las próximas décadas, lo que es esencial para que instalen nuevas empresas en la comuna y la región, estimulando el crecimiento económico local y regional.

Finalmente, "Fortalecer la institucional regional" es un lineamiento que no se relaciona con el Proyecto, ya que está asociado a generar políticas de capacitación y desarrollo tecnológico institucional, que no se ven interrumpidas o afectadas por la ejecución del Proyecto.

132.6. Observación

Línea base
Medio físico

En la zona de Lliu Lliu en Limache el trazado se proyecta sobre zonas de incendios forestales en la época de verano obstruyendo el paso a aviones o helicópteros cisternas que combaten el fuego.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Si bien no se ha considerado dentro de las contingencia una posible obstrucción de aviones o helicóptero, si se han considerado las medidas y un protocolo de acción en el caso de ocurrencia de ellos. En el Anexo 14.2 Propuesta de Protocolo CONAF - DGAC- Interchile de la Adenda Complementaria, se adjunta la propuesta inicial de protocolo de actuación. En esta propuesta se establecen los requisitos generales de actuación de los principales actores ligados al protocolo, Incluyendo los responsables en el ataque de incendios, así como en la coordinación con el Titular respecto de las obras provisorias y definitivas a emplazar cerca de reservorios de agua y que pudieran interferir el abastecimiento de agua. Todo lo anterior, con el fin de que las organizaciones se encuentren al tanto de las etapas y tipologías de obras a ejecutar, su materialidad y características.

Asimismo, la propuesta presentada describe los procedimientos de la actualización periódica de los protocolos y procedimientos en torno a cambios de tipo tecnológico o aparición de nuevos actores relevantes.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que luego que el Proyecto obtenga la calificación ambiental aprobatoria, el Titular establecerá las comunicaciones y realizará las coordinaciones con los Organismos a cargo o aquellos con implicación en el ataque de incendios que requieran del apoyo de helicópteros, a fin de generar un protocolo definitivo basado en las nuevas condiciones planteadas por el proyecto.

El proyecto además compromete el apoyo técnico en el área de sus competencias (construcción, materialidad y operación) tanto en la confección del protocolo definitivo como en los posteriores procedimientos que de éste emanen.

133. Hortensia Lemus

133.1.Observación

No ambiental

Que por medio de este acto formulamos nuestras observaciones al "Proyecto Plan de Expansión Chile LT 2X500 kV Cardones-Polpaico", consiste en una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje (500 kV) en doble circuito y sus subestaciones de la empresa INTERCHILE S.A. Su servicio -SEA- nos ha propuesto un borrador de acuerdo metodológico y de resolución sobre Consulta Indígena referidos al presente proyecto eléctrico sin que existan los presupuestos básicos para siquiera discutir o poder llevar a efecto dichos procesos. Uno de dichos presupuestos básicos es que exista un clima de confianza, transparencia y de buena fe entre las partes, circunstancia que no ha existido en la relación entre él SEA y las Comunidades Indígenas Diaguitas del Valle del Huasco, incluyendo a esta comunidad, fruto de la negación de los derecho indígenas que ha sostenido y defendido su Servicio en procesos anteriores y ante los Tribunales de Justicia en otro caso que nos afecta directamente como es el proyecto minero El Morro de la trasnacional canadiense GOLD CORP, lo que en la práctica consideramos como la negación de la propia existencia de nuestra Comunidad Indígena. El segundo presupuesto, es que para poder llevar a efecto un proceso de consulta indígena conforme a los estándares internacionales fijados por el Convenio 169 de la OIT se requiere contar con los recursos humanos y financieros necesarios para ello, a disposición y de confianza de las Comunidad Indígena, de los que carece este proceso a favor de nuestra Comunidad. A esto se suma que ahora él SEA da curso progresivo al proceso de

evaluación ambiental del proyecto sin haber resuelto los presupuestos antes señalados y nos conmina de todos modos a hacer observaciones al proyecto so pena de quitarnos el derecho a la participación ciudadana. Como carecemos de las mínimas condiciones para hacer observaciones al proyecto manifestamos a UD. que el proyecto pretende atravesar territorio ancestral de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara, a través de la intervención de la Quebrada de Tatara, que forma parte de su hábitat, donde desarrolla sus formas de vida y que es utilizado desde tiempo inmemorial como ruta de trashumancia por los miembros de nuestra Comunidad. Se requiere por tanto saber cómo el titular pretende abordar y hacerse cargo de esta significativa afección. La Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara no se opone a la ejecución de este tipo de proyectos siempre que ello se haga con su voluntad y consentimiento, como lo exige el estándar internacional del Convenio 169 de la OIT. Para prestar su consentimiento la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara debe conocer primero todos y cada uno de las afecciones que se le puedan causar, materia sobre la que entendemos la empresa INTERCHILE ha manifestado su intención de hacerse cargo. Hay que dejar claramente establecido que las afecciones que pueda generar un proyecto como este no se limitan a las de tipo ambiental o físico, ya que tratándose de indígenas las afecciones pueden ser no ambientales, inmateriales o de otro tipo que no sean perceptibles para el resto de la población, como las que tienen que ver con la afección a la cultura, lo que justifica la necesidad de previamente efectuar una consulta indígena. Una vez que se conozcan todas y cada una de las afecciones reales o potenciales del proyecto, lo que corresponde es exigir que este se haga cargo de dichas afecciones de manera integral, lo que incluye compensaciones en los aspectos culturales, ambientales, sociales y económicos y además genere beneficios para la Comunidad y sus miembros como lo exige el Convenio 169 de la OIT. Sólo una vez que se den todas las garantías debidas y las condiciones antes señaladas, incluida la garantía que fije el Estado, quien debe a su vez cumplir con su rol protector de los derechos indígenas, la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara estará en condiciones de prestar su consentimiento al proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a impactos ambientales y al proceso de consulta indígena desarrollado por él SEA Dirección Ejecutiva en el marco del proyecto en evaluación.

Al respecto, se hace presente que con fecha 27 de octubre de 2015 se firmó el Protocolo de Acuerdo Final (PAF), documento que contiene los acuerdos alcanzados y producidos durante el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) desarrollado en el marco de la evaluación del Estudios de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto "Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico", entre él SEA y la "Comunidad Indígena Chipasse Ta Tatara", que se inició mediante la Resolución N° 0625 de fecha 31 de julio de 2015 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

Este documento da cuenta de todos los impactos ambientales reconocidos en el EIA y sus ADENDAS y en específico los impactos respecto de la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara, así como el plan de medidas de mitigación, compensación o reparación correspondientes a cada uno de ellos.

El PAF detalla las medidas ambientales y compromisos ambientales voluntarios presentados por el titular en el EIA y sus ADENDAS. Además, da cuenta de los acuerdos logrados entre la Comunidad y él SEA en relación a las medidas ambientales y los compromisos ambientales voluntarios discutidos y complementados durante la etapa de diálogo y encuentros del proceso de consulta indígena.

Asimismo, el documento señala en su numeral VII lo siguiente: *"Para implementar y dar cumplimento al Plan de Manejo Agrologico contenido en el compromiso ambiental voluntario 1) Cesión del Lote 1 o Resto de la Parcela 71 del Proyecto de Parcelación Huasco B, ubicado en la comuna de Freirina, 2) Cesión de un derecho de agua consuntivo de ejercicio permanente y*

continuo por 7,7 acciones del Canal Nicolasa que conduce aguas del Río Huasco a la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara y 3) Ejecución del Plan de Manejo Agrológico, la Comunidad y Titular firmaron un Protocolo de Acuerdo con fecha 16 de octubre de 2015, que contiene en el Anexo 2 la oferta económica del Acompañamiento Agrológico que tendrá duración de un año a contar desde la transferencia del predio La Cuida y el derecho de aprovechamiento de agua a la Comunidad Indígena Diaguita Chipasse Ta Tatara.

La comunidad declara su conformidad con los acuerdos y medidas ambientales antes descritos, asimismo declara su conformidad con el proceso de consulta desarrollado por él SEA."

134. Gabriela Ignacia Santibáñez Soto

134.1.Observación

Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Efectos sobre los recursos naturales renovables

Primero que todo, cabe destacar que el tendido eléctrico traspasa por una de las tantas comunas con mayor cantidad de recursos naturales renovables presentes, siendo estas en específico la comuna de Limache y Olmué, las cuales poseen como características primordiales en cuanto a sus recursos el tipo de suelo agrícola sustentando por medio de las napas subterráneas que posee gran parte de las dos localidades, ya que gran parte de la población las utiliza diariamente para sustentarse de alimentos tanto a ellos mismos como para el comercio propio. Es por esto que, lo anterior se hace presente, ya que estos suelos pertenezcan a la serie de suelos medianamente profundos incluyendo una capacidad de este mismo suelo entre III Y IV, y a su misma vez haciéndose presente unidades de suelos profundos o demasiado profundos, por lo cual se da a entender que al pertenecer a la capacidad de uso de suelo ya numerada, se demuestra que son terrenos específicamente adecuados para cultivos con limitaciones severas, es decir, poseen un manejo especial y de gran cuidado acompañado de la selección de plantas a cultiva, y los cuales no se ven afectados por el aire presente en la ubicación geográfica, debido a que esta mezcla de gases no posee una gran cantidad de contaminantes y no interfiere en el desarrollo normalizado de los cultivos presentes en ambas comunas. Por tanto, cabe sobrestimar que el los recursos renovables ya mencionados poseen efectos adversos sobre la cantidad y la calidad en estos mismos, ya que la construcción de torres de alta tensión y más aún conectadas al SIC (Sistema interconectado central)afecta directamente a al uso de suelo que es predominante dentro del sector anteriormente mencionado, ya que estas mismas ocasionan una segmentación y fragmentación, ocasionando la eliminación de la vegetación que se encuentra en el lugar, y lo cual está acompañada de la irrupción en los cursos hídricos tanto superficiales como subterráneos presentes en el lugar.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Al respecto, el Estudio de Impacto Ambiental abordó los componentes físicos, bióticos y humanos en cuanto a los levantamientos de línea de base y la evaluación de impactos. Todos los aspectos mencionados en la consulta fueron discutidos en el proceso de evaluación. En los capítulos 5, 6 y 7 de este documento se encuentran la identificación de los impactos ambientales, el cumplimiento normativo y el plan de medidas de mitigación, compensación y restauración que debe desarrollar el proyecto.

135. Franco Fernandez López

135.1.Observación

Temas: Descripción del proyecto

1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar relocalización de viviendas", se identifican viviendas bajo el tendido en la comuna de Limache, con lo cual no pueden no se cumple el objetivo, ya que no pueden existir construcciones bajo la franja luego tendrían que ser relocalizadas por motivos de seguridad.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que las materias consultadas tienen relación al cumplimiento de normativa aplicable, respecto de la cual, el proyecto debe dar cumplimiento. Estas normativas corresponden al D.F.L N° 4/20.0018/2006 MINECON "Ley General de Servicios Eléctricos", NSEG 5 E.n.71 "Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", D.S. N° 47/1992 MINVU "Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones", las cuales señalan que "No se autorizarán construcciones de ningún tipo debajo de las líneas de alta tensión ni dentro de la franja de servidumbre de las mismas". Respecto de estas exigencias normativas, se puede concluir que en el proceso de evaluación ambiental, se confirma que el diseño del proyecto da cumplimiento a dichos cuerpos normativos.

135.2.Observación

Temas: Descripción del proyecto

1.2.7. Justificación del Proyecto, del Capítulo 1 Descripción de Proyecto, para la justificación de "Evitar relocalización de viviendas", se identifican viviendas bajo el tendido en la comuna de Limache, con lo cual no pueden no se cumple el objetivo, ya que no pueden existir construcciones bajo la franja luego tendrían que ser relocalizadas por motivos de seguridad.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que las materias consultadas tienen relación al cumplimiento de normativa aplicable, respecto de la cual, el proyecto debe dar cumplimiento. Estas normativas corresponden al D.F.L N° 4/20.0018/2006 MINECON "Ley General de Servicios Eléctricos", NSEG 5 E.n.71 "Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", D.S. N° 47/1992 MINVU "Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones", las cuales señalan que "No se autorizarán construcciones de ningún tipo debajo de las líneas de alta tensión ni dentro de la franja de servidumbre de las mismas". Respecto de estas exigencias normativas, se puede concluir que en el proceso de evaluación ambiental, se confirma que el diseño del proyecto da cumplimiento a dichos cuerpos normativos.

135.3.Observación

Temas: Descripción del proyecto

1.2.7. El titular declara: "Evitar, en la medida de lo posible el paso por sitios colectivos ligados a comunidades campesinas". Sin embargo, no se cumpliría en la comuna de Limache, ya que pasa por comunidades campesinas, como La Victoria, Los Laureles, El Maqui, entre otros.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto ha sido diseñado especialmente de manera de no cruzar, ni intervenir, en la medida de lo posible, áreas donde se emplazan comunidades campesinas.

En efecto, en el Capítulo 3 de Línea de Base para el Medio Humano (acápite 5.6.1.1; 5.6.2.1; 5.6.3.1 dimensión geográfica del sector Ribera Sur, Lliu Lliu y Los Aromos-Los Laureles) se registran sólo 3 cruces, ninguno de los cuales se relaciona con las comunidades de La Victoria, Los Laureles, El Maqui. En el Capítulo de Descripción del Proyecto y sus planos asociados, se acredita lo anterior.

En consecuencia, y de acuerdo a los antecedentes expuestos, las comunidades campesinas identificadas en la observación no serán objeto de una alteración significativa de sus sistemas de vida y costumbres.

135.4. Observación

Temas: Descripción del proyecto

1.2.7. El titular declara: "Minimizar la afectación de vegetación, replanteando las estructuras de las torres y los caminos nuevos". Sin embargo, no se cumpliría el objetivo en la comuna de Limache, ya que pasa por bosque nativo mediterráneo en vez de seguir por rutas ya intervenidas y planas como la Ruta Panamericana norte. Hay afectación significativa de hábitats sin las medidas de mitigación correspondientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que los criterios técnico-ambientales que justifican la localización y paso del trazado del Proyecto, han sido definidos de tal manera de realizar un trazado que ha permitido minimizar los efectos ambientales del proyecto.

En términos generales, los criterios adoptados para el ajuste del trazado de la línea eléctrica han sido los siguientes:

- Ubicar las obras tanto definitivas como temporales, lo más próximo a caminos y huellas existentes, con el fin de minimizar el impacto por acceso a sitios de torre, tendido de líneas, ubicación de subestaciones, campamentos y patios de acopio.
- Evitar en lo posible relocalización de viviendas.
- Evitar en lo posible el paso por zonas habitadas.
- Evitar en la medida de lo posible el paso por sitios colectivos ligados a comunidades campesinas.
- Evitar en la medida de lo posible la afectación de comunidades indígenas.
- Evitar en lo posible zonas productivas.
- Minimizar en la medida de lo posible la afectación de vegetación, replanteando las estructuras de las torres y los caminos nuevos.
- Considerar radios de exclusión para evitar sitios arqueológicos.
- Evitar en lo posible afectar cauces permanentes e intermitentes con estructuras.

De tal modo, en base a estas directrices, y en función de las variables técnico-ambientales, se determinó el trazado para la línea de transmisión eléctrica, considerando la alternativa de menor afectación para la comuna de Limache. En este sentido, cabe mencionar que en la comuna de Limache, los bosques se ubican en fondo de quebrada y excepcionalmente en laderas de cerro. Y además, para el caso específico de esta comuna, se reutilizarán caminos existentes para ciertas torres y para el caso del sector de la Cuesta la Dormida, la instalación de las torres será con helicópteros.

Sobre la evaluación de impacto para la región de Valparaíso, los impactos significativos identificados son (ver tabla N° 48, evaluación de impacto medio ecosistema terrestre, componente ambiental flora y vegetación, región de Valparaíso, en el Anexo 9.1-4 de la Segunda Adenda Complementaria): pérdida de bosque de preservación; pérdida de bosque nativo; pérdida de vegetación en áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación; y eliminación de individuos de flora en categoría de conservación, todo en la etapa de construcción del proyecto, para los que se definieron medidas de mitigación y compensación, todas descritas en la Segunda Adenda Complementaria, en el Anexo 9.1-4, y desarrolladas en detalle en el Anexo 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación" del mismo documento.

135.5.Observación

Temas: Descripción del proyecto

En la Tabla 81 no se considera al Embalse Los Aromos como cuerpo de agua que cruzaría el tendido eléctrico, siendo que en el punto 1.4.5.3 Descripción Tramo Aéreo Lote 3 se nombró que lo cruzaría. Por lo que se le solicita la titular considerar lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la descripción del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en la Tabla 81 "Cruces de la línea de transmisión con cauces en el Lote 3" del EIA, se presentan los cauces de escurrimientos permanentes del lote 3, es decir ríos y esteros, por lo que no corresponde incluir en esta tabla el Embalse Los Aromos. Por lo anterior, el cruce del Proyecto con el Embalse Los Aromos es mencionado en el acápite 1.4.5.3 del Capítulo 1 del EIA.

135.6.Observación

Temas: Descripción del proyecto

1.5.5.3. En las tablas 100 y 101 no se indican la unidad en que están expresadas la cantidad de acero para las líneas principales y de conexión respectivamente, por lo que se le solicita al titular especificar lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la descripción del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que las unidades referidas en las tablas 100 y 101 del punto 1.5.5.3 del Capítulo 1 del EIA, corresponden a toneladas (ton). En el numeral 1.13 del Anexo PAC N° 1 de la Adenda se rectificó la información presentada en el EIA en las siguientes tablas:

Tabla 5 del Anexo PAC N° 1, Adenda. Cantidad de acero requerido para construcción de Estructuras en las líneas principales (500 kV) (ton)

Línea	Estructuras		
	Suspensión	Anclaje	Total
Nueva Cardones - Nueva Maitencillo	5029	887	5916
Nueva Maitencillo - Nueva Pan de Azúcar	7144	2015	9159
Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	14318	3580	17898
Total (Ton)	**26491**	**6482**	**32973**

Tabla 6 del Anexo PAC N° 1, Adenda. Cantidad de acero requerido para construcción de Estructuras en la línea de conexión entre subestaciones (220 kV) (ton)

Línea	Estructuras		
	Suspensión	Anclaje	Total
Nueva Cardones – Cardones existente	198	116	314
Nueva Maitencillo – Maitencillo existente	0	83	83
Nueva Pan de Azúcar - Pan de Azúcar existente	546	413	959
Total (Ton)	744	612	**1356**

135.7.Observación

Temas: Descripción del proyecto

1.5.8.2. En Tabla 136 indican que la generación de residuos sólidos en la etapa de construcción será de 0,35 kg/hab/día. Esta cifra es muy inferior con respecto a datos del promedio de generación de residuos según el Ministerio de Medio Ambiente (1,0 kg/hab/día), y además, no condice con lo que se nombra en el punto 1.6.10.2, donde en etapa de operación se generaría 1 kg/persona/día. Se le solicita al titular argumentar y explicar la diferencia antes mencionada.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la tasa de 0,35 kg/hab/día fue estimada en relación al requerimiento de transporte de los residuos sólidos domésticos, considerando que la gran mayoría de los trabajadores almorzarían y tomarían once en restaurantes o locales de expendio de alimentos más cercanos a los frentes de trabajo. No obstante lo anterior, y considerando el caso más desfavorable, que sería el que se diera alimentación completa, se rectifica el cálculo de residuos considerando una tasa de generación de 1,0 kg/hab/día.

Cabe señalar que el aumento de residuos sólidos domésticos no influye en los espacios de almacenamiento de los mismos, ya que se aumentará la frecuencia de retiro de ellos. Ello tampoco tiene incidencia significativa en el cálculo de emisiones y de la capacidad vial de las rutas de transporte.

135.8. Observación

Temas: Descripción del proyecto

Capítulo 1. El titular del proyecto enfrenta falencias al diseñar un plan de Prevención de Riesgos, contingencia y línea de base. Esto se atribuye a carencias técnicas por parte de los gestores del proyecto o a la urgencia por aprobarlo antes de que entre en vigencia el "Nuevo Marco regulatorio para el Transporte de Energía" (Referencias: Agenda de Energía (Mayo 2014), Ministerio de Energía). En ningún momento se menciona dicho reglamento. Por lo cual, se le solicita al titular referirse a lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que de acuerdo al literal j) del artículo 18 del RSEIA, el proyecto ha presentado un plan de contingencias y de emergencias asociado a las eventuales de riesgo o contingencia identificadas, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 2° del Título VI del RSEIA.

Respecto de lo anterior, en el *Capítulo 8 del EIA se presentan las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes aplicables*, y se presenta un resumen de éstas en el *Anexo 9.1-5 Actualización Fichas Resumen Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias de la Segunda Adenda Complementaria.* Medidas que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional, que a su vez se basa en criterios y normas internacionales, y en las normas y lineamientos aplicables a proyectos similares en el mundo.

En este Plan, se identifican los peligros, tanto de origen natural o antrópicos que pueden afectar las zonas de emplazamiento del proyecto, según la magnitud y valoración del riesgo. De esta manera, es considerado para cada peligro identificado la mayor valoración según la etapa del proyecto; además los peligros afectos a las instalaciones, sean estas provisorias o definitivas, son los que se evaluaron y de cómo ellos pueden afectar al medio circundante sea éste natural, artificial y/o humano.

Además de lo anterior, a nivel de diseño, se tomaron en cuenta estos factores y de cómo el emplazamiento puede afectar al medio circundante tratando siempre de afectar lo menos posible el entorno dadas las características técnicas a cumplir.

No obstante lo anterior y, en la eventualidad de que estas medidas de ingeniería no fuesen suficientes, se plantearon aquellas consideraciones detectadas en la etapa de desarrollo del EIA, incorporando los peligros de origen natural y antrópicos detectados para cada etapa, evaluando la magnitud del riesgo y planteando las medidas de control adecuadas a fin de evitar que dichos riesgo se descontrolen afectando no solo al área de instalación, sino que además al medio circundante a las instalaciones planteadas para el proyecto, esto es, controlando la fuente del peligro se puede controlar de mejor medida el riesgo remanente, eliminándolo o al menos mitigando su impacto.

Adicionalmente, en el Anexo 7.2 de la Adenda Complementaria del EIA "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", se presentan mayores grados de detalle para algunos de los riesgos antrópicos a fin de explicar de mejor manera las medidas de control de los riesgos (contingencias) y los planes de emergencia ante la posibilidad de que las medidas de control sean insuficientes. En el mencionado Plan se identifican Medidas de Prevención de Contingencias para: riesgo por accidente de tránsito general, riesgo por derrame de sustancias peligrosas y residuos industriales peligrosos y no peligrosos, riesgo de accidentes por uso de herramientas y maquinarias, riesgo de incendios forestales, riesgo de atropellos de fauna, riesgo de afectación de nidos; y medidas del Plan de Emergencias de: derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en áreas de trabajo y/o durante su transporte, derrame debido a accidente de tránsito, derrame accidental en instalación de faenas y frentes de trabajo, incendio forestal, atropello de fauna, acostumbramiento de la fauna a la interacción con seres humanos, colisión de la avifauna con el tendido eléctrico y daño a la fauna silvestre por otras causas tales como incendios, Informe de la Emergencia, y, Comunicación de la Emergencia.

Dado lo anterior, el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias presentado responde a los requerimientos que el RSEIA establece en sus artículos 102, 103 y 104, a su haber: *"Artículo 102, Si de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá* ***proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias****; Artículo 103, el* ***Plan deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia*** *que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; Artículo 104, el Plan deberá describir las* ***acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia****. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan".*

Finalmente, cabe señalar que respecto a la consideración del texto "Nuevo Marco regulatorio para el Transporte de Energía" (Referencias: Agenda de Energía (Mayo 2014), Ministerio de Energía), este no forma parte de la normativa ambiental aplicable en la actualidad, por tanto no es considerado, sin embargo tal como se indicó precedentemente el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias responde a los requerimientos ambientales actuales.

135.9. Observación

Temas: Descripción del proyecto

Capítulo 1. Con respecto al plan de Expansión del Sistema de Transmisión troncal período 2014-2015 (Agenda de Energía 2014), no se menciona en el proyecto el real impacto de dicha modificación al proyecto. Por lo cual se le solicita al titular referirse a lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación, cabe señalar que respecto a la consideración del texto "Nuevo Marco regulatorio para el Transporte de Energía" (Referencias: Agenda de Energía (Mayo 2014), Ministerio de Energía), este no forma parte de la normativa ambiental aplicable en la actualidad. Sin embargo, es importante precisar que el Proyecto cumple con cada una de las disposiciones que forman parte de la legislación ambiental actual, toda vez que el ingreso del proyecto al SEIA tiene por objeto verificar la no generación de impactos significativos sobre el medio ambiente, incluidos los seres humanos, mediante el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos en virtud de los cuales el Proyecto ejecute tanto las medidas propuestas por el Titular, así como las que se exijan por la autoridad.

135.10. Observación

Temas: Descripción del proyecto

2.1.5. Se observa que el Titular no integra la Componente Ambiental Recurso Hídrico y Factor Ambiental de calidad, cantidad y libre escurrimiento de las aguas en la Tabla 4: Relaciones de causalidad para la etapa de construcción y Tabla 5: Relaciones de causalidad para la etapa de operación. El Titular debe integrar al análisis del área de influencia, el análisis de la variable hidrología a nivel de cuencas hidrológicas, tanto en calidad como cantidad del recurso hídrico, en particular para Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

El estero Lliu LLiu y el embalse Los Aromos se encuentran físicamente en la cuenca del río Aconcagua, la cual nace en la Cordillera de Los Andes y desemboca en el mar a la altura del balneario de Con-Con. El Río Aconcagua recibe los aportes de una serie de esteros de menor importancia a lo largo de su recorrido, entre los cuales se deben mencionar los siguientes: Pocuro, Quilpué, Lo Campo, Catemu, Las Vegas, Romeral, Rabuco, El Litre, Lo Rojas, San Pedro y Limache. La hoya hidrográfica tiene una superficie de 7.640 km^2, en la siguiente figura se muestra la hoya hidrográfica del río Aconcagua.

El río Aconcagua, administrativamente, y desde el punto de vista práctico y como se ha operado normalmente, se encuentra dividido en cuatro secciones. La Sección del río Putaendo que ha operado separadamente. Comprendiendo un total de cinco secciones en toda la cuenca que conforma el río Aconcagua. Tanto el Estero Lliu LLiu como el embalse Los Aramos se insertan en la Sección 4, según la clasificación de la DGA, la cual a su vez se encuentra en la Subcuenca Aconcagua Bajo.

Dicha subcuenca posee una superficie 2.625 km^2 y alberga parte de la segunda, la tercera y cuarta Sección. En ésta última y luego de recibir los aportes del estero Rautén, su principal tributario corresponde al estero Limache, una cuenca regulada por el embalse Los Aromos. El estero Limache se une al río Aconcagua por la izquierda a sólo 8 km del mar, en Concón Alto. El estero Limache nace en la vertiente poniente de los cerros La Campana y el Roble y del cordón de La Dormida, donde se juntan los esteros Las Palmas, quebrada Alvarado y Cajón de La Dormida con el nombre de estero Pelumpén. Más abajo bisecta la ciudad de Limache y sigue al oeste casi paralelo al curso del río Aconcagua. Conforma una típica hoya de régimen pluvial con una superficie de 573 km^2. Una pequeña obra de regulación está emplazada en uno de sus principales afluentes, estero Lliu Lliu. Sobre el estero Limache mismo se ubica el embalse Los Aromos.

Respecto de la interacción del proyecto con los cauces presentes, se reitera que el proyecto no intervendrá ningún cauce en esta zona, ya sea permanente o intermitente. Solo se realizaran cruces

aéreos, sin intervenir lechos de cauces. La disposición de lo torres proyectadas en la cuarta Sección de la cuenca del río Aconcagua se presenta a continuación:

Las distancias a los cuerpos de agua de cada una de las torres pueden ser consultadas en la respuesta a la consulta Anexo PAC 1.199 de este mismo documento.

135.11. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Capítulo 3. Predicción de Impactos V Región, pág. 140, 143, 145, 147, 150, 152 y 154. Se concluye que la fragmentación de zonas boscosas tiene una significación mediana y alta, dependiendo del tipo de comunidad vegetal. La fragmentación genera efectos en cascada a nivel trófico, modificando las poblaciones en ambos fragmentos, especialmente en insectos (debido al movimiento de insectívoros), aves (zonas de nidificación) y plantas (debido a la apertura de ciertas zonas a la luz solar) (Grez et al. "Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile", 2006, Pág. 108,109) En los mapas de uso de territorio (Línea Base Uso del Territorio, Parte 2, Pág. 1223) se solicita anexar información relacionada a los efectos de la fragmentación sectorizada por comunidades vegetales (matorral, bosque, etc.) y estudios manipulativos y observativos de efectos poblacionales de la fragmentación realizados en las zonas por donde pasa la servidumbre.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Se aclara que el Proyecto EIA Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico, no generará fragmentación de zonas boscosas de la Región de Valparaíso, las que de producirse, serán de baja significancia. Estos efectos fueron evaluados en zonas boscosas de fondo de quebrada con presencia de belloto del norte, dada la importancia ambiental de esta especie en el Anexo 10.9 PAS 150 de la Adenda.

Los resultados más relevantes fueron:

- Se intervienen un total de 1,14 ha de este tipo de bosque, producto de caminos y torres.
- Los hábitats azonales de fondo de quebrada son ambientes frágiles que poseen características intrínsecas que predispone esta formación a fragmentarse, dada su fragilidad y dependencia de acceso al agua.
- El desarrollo del proyecto genera efectos no significativos sobre la fragmentación. De acuerdo a los antecedentes presentados en el Anexo 10.9 de la Adenda, específicamente en el PAS 150 de Belloto del Norte Parte F se indica en la Sección 1.2.2 el estado actual de las zonas boscosas, y adicionalmente en la Sección 4.3 se realiza el análisis de la situación con proyecto. Como resultado de este análisis, se indica que las métricas de Ecología de Paisaje elegidas para dicho análisis son adecuadas, y demuestran que no existirá fragmentación.

Estas conclusiones concuerdan con el estudio realizado a solicitud de la Minera Angloamerican Chile (2002) donde se determinó la presencia de numerosas poblaciones de belloto del norte, entre la V y VI región, pero con características de fragmentación, reducción del hábitat original provocado por otros usos del suelo (agricultura, minería, urbanización, redes viales, etc.) (Novoa, 2004).

Se aclara que de producirse efectos en la fragmentación, éstos solo serán evidenciados de forma no significativa en los bosques de fondo de quebrada, posibles de encontrar en los sectores de Catapilco.

Con respecto a las otras formaciones de bosque o matorral, se informa que estos ya presentan en su estado natural fragmentación, lo que ha sido resaltado por numerosos autores que indican que las comunidades vegetales más características corresponde al matorral espinoso que se desarrolla en los valles interiores de Chile central, que consiste en una sábana abierta dominada por A. caven con una cobertura que varía entre 5 – 15% por arbustos leñosos y un estrato herbáceo dominado por pastos anuales (Di Castri 1981 y Ovalle et al. 1990).

Por otro lado, se informa que no existirá despeje de vegetación en los sectores de servidumbre. El despeje de vegetación, será exclusivo a caminos de acceso, torres, plazas de tendido y Sub estaciones eléctricas del proyecto. Cabe mencionar, que para ciertos sectores donde el conductor de la LTE esté a menos de 4 metros de la altura del conductor se llevará a cabo una corta bajo estos. El detalle puede encontrarse en la respuesta 10.7 c de la Adenda, los que adicionalmente pasan a formar parte del Plan de Manejo Forestal de Obras Civiles.

135.12. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: No ambiental

4.1, 4.2, 4.3 y 4.4. Para la determinación de la importancia del impacto ambiental mediante las matrices de evaluación de impacto jerarquizadas, el titular no especifica de donde provienen los valores asignados a la relevancia ambiental, por lo que se le solicita especificar para cada evaluación las consideraciones al momento de obtener este valor.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera que es pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, si bien la observación es genérica y no especifica sobre qué aspecto ambiental ni sobre qué lugar se requiere la información, cabe señalar que la metodología utilizada para la evaluación de impacto queda establecida en el punto 2 del Capítulo 4.1 "Predicción y evaluación de impactos" del EIA.
En la mencionada metodología, se describe el cómo se determina el valor ambiental de cada componente o factor ambiental y se justifica a través de la relevancia ambiental de cada una de ellas, la cual es asignada mediante la valoración otorgada teniendo en consideración los criterios que se indican en la tabla a continuación: Tabla Criterios para la valoración de la relevancia ambiental, pág. 4, punto 2 del Capítulo 4.1 "Predicción y evaluación de impactos" del EIA. Cabe mencionar que la valoración de cada factor ambiental, puede ser otorgada ya sea a través de la justificación de todos los criterios o de solamente uno.

Rareza (Ra):	No frecuente en el entorno.
Naturalidad (Na):	Natural, no artificial.
Abundancia (Ab):	En gran cantidad en el entorno.
Diversidad (Di):	Abundancia de elementos distintos en el entorno.
Singularidad (Si):	Valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
Irreversibilidad (Ir):	Imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
Fragilidad (Fr):	Endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
Interés Ecológico (IE):	Por su peculiaridad ecológica.
Interés Histórico - Cultural (IHC):	Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
Significación (Sig):	Importancia para la zona del entorno.

La escala utilizada para valorar la relevancia o valor ambiental de cada factor del medioambiente es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación del Valor Ambiental, pág. 4, punto 2 del Capítulo 4.1 "Predicción y evaluación de impactos" del EIA.

Relevancia	Valoración
Nula	0
Baja	1 - 3
Moderada	4 - 6
Alta	7 - 8
Muy alta	9 - 10

Así, la valoración de la relevancia ambiental se obtiene como promedio de las relevancias de cada criterio considerado.

$$VA = \frac{\sum (Ra, Na, Ab, Di, Si, Ir, Fr, IE, IHC, Sig)}{n^{\circ} criterios}$$

Finalmente, se debe indicar que, durante la evaluación ambiental del Proyecto, todos los órganos de la Administración del Estado llamados a pronunciarse respecto del EIA, se pronunciaron con observaciones, no indicando carencia alguna de información de carácter relevante o esencial en dicho documento. Por lo antes señalado, y en consideración a los pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental que participaron de la evaluación del Proyecto, esta Dirección Ejecutiva considera que el Proyecto presentó toda la información relevante y esencial para dar normal curso a la evaluación del mismo.

135.13. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos.
Sub temas: No ambiental

4.1, 4.2, 4.3 y 4.4. Para la determinación de la importancia del impacto ambiental mediante las matrices de evaluación de impacto jerarquizadas, el titular sólo procede a multiplicar la relevancia ambiental con la magnitud para obtener un valor ambiental que le permita obtener una importancia del impacto. Sin embargo, para determinar la importancia del impacto, la comparación del entorno sin proyecto y con proyecto es fundamental, lo cual no es considerado. Es decir, el titular no utiliza la línea base al momento de determinar la importancia de los impactos. Por lo cual se le solicita al titular modificar completamente la metodología de valorización de impacto ambiental (e.g. Dellavedova, 2011.).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Es necesario aclarar que para la determinación de la relevancia ambiental de un componente, es elemental considerar la información que se levanta en la línea de base, línea que se levanta obviamente en la condición "sin proyecto". La metodología utilizada para la evaluación de impacto queda establecida en el punto 2 del Capítulo 4.1 "Predicción y evaluación de impactos".

En la mencionada metodología, se describe el cómo se determina el valor ambiental de cada componente o factor ambiental y que se justifica a través de la relevancia ambiental de cada una de ellas, la cual es asignada mediante la valoración otorgada teniendo en consideración los siguientes criterios. Cabe mencionar que la valoración de cada factor ambiental puede ser otorgada ya sea a través de la justificación de todos los criterios o de solamente uno. A continuación se presenta la tabla de criterios para valorar la relevancia ambiental.

Rareza (Ra):	No frecuente en el entorno.
Naturalidad (Na):	Natural, no artificial.
Abundancia (Ab):	En gran cantidad en el entorno.
Diversidad (Di):	Abundancia de elementos distintos en el entorno.
Singularidad (Si):	Valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
Irreversibilidad (Ir):	Imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
Fragilidad (Fr):	Endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
Interés Ecológico (IE):	Por su peculiaridad ecológica.
Interés Histórico - Cultural (IHC):	Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
Significación (Sig):	Importancia para la zona del entorno.

La escala utilizada para valorar la relevancia o valor ambiental de cada factor del medioambiente es la siguiente:

Relevancia	Valoración
Nula	0
Baja	1 - 3
Moderada	4 - 6
Alta	7 - 8
Muy alta	9 - 10

Así, la valoración de la relevancia ambiental se obtiene como promedio de las relevancias de cada criterio considerado.

$$VA = \frac{\sum (Ra, Na, Ab, Di, Si, Ir, Fr, IE, IHC, Sig)}{n^{\circ} criterios}$$

Por lo tanto se puede concluir que el valor ambiental de cada componente o factor del medio ambiente se calculó considerando los criterios detallados en la tabla "Criterios para la valoración de la relevancia ambiental", criterios que se obtienen a partir de la información que se levanta en la línea de base, por lo tanto y en consideración a lo anteriormente expuesto, para obtener la importancia del impacto se ha considerado la condición inicial sin proyecto.

135.14. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades oncológicas que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten

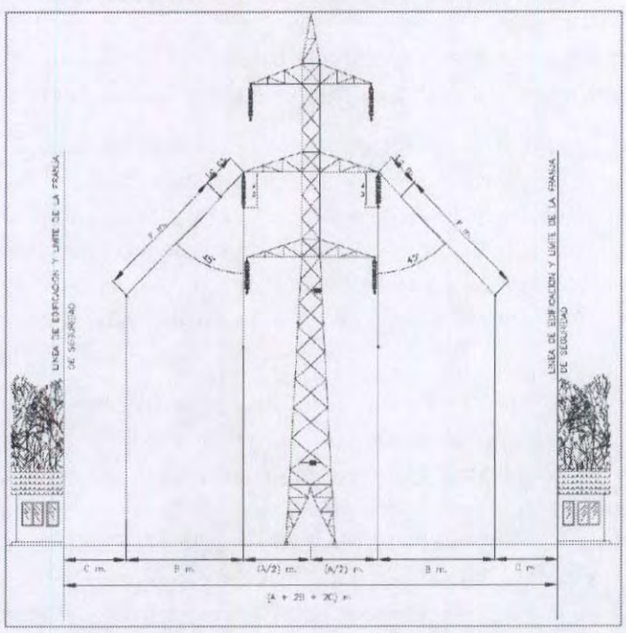
el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.15. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades neuronales que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento

máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

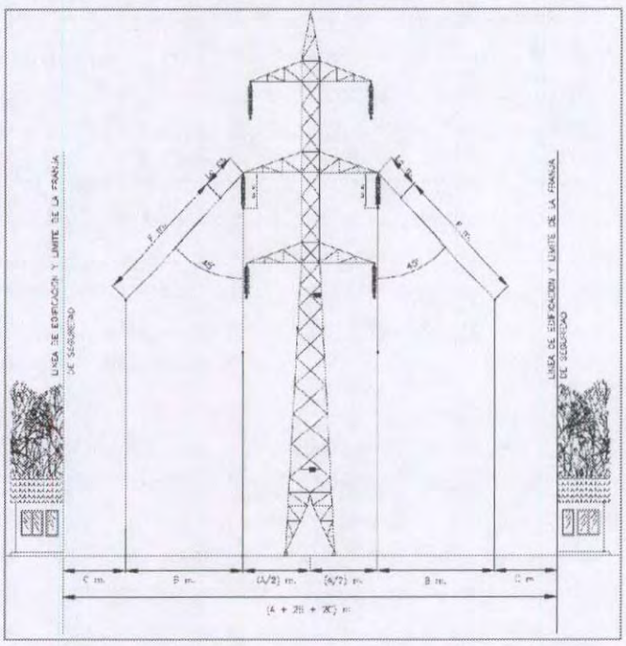
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos

de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Limite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes

Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.16. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades dermatológicas que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento

máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

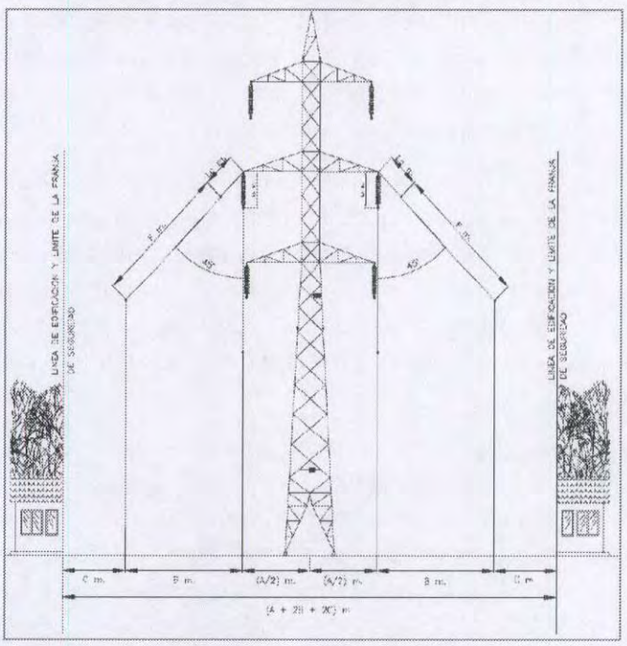
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos

de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Limite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes

Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.17. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades cardiovasculares que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento

máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

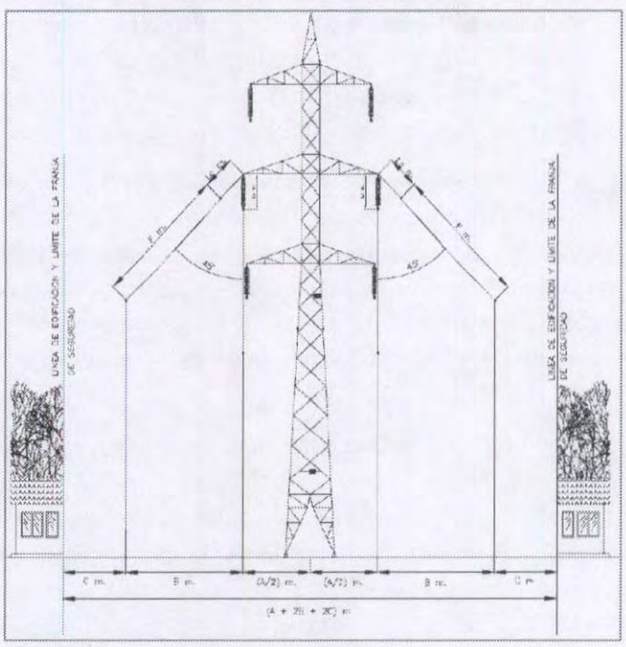
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos

de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Limite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes

Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.18. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades respiratorias que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento

máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

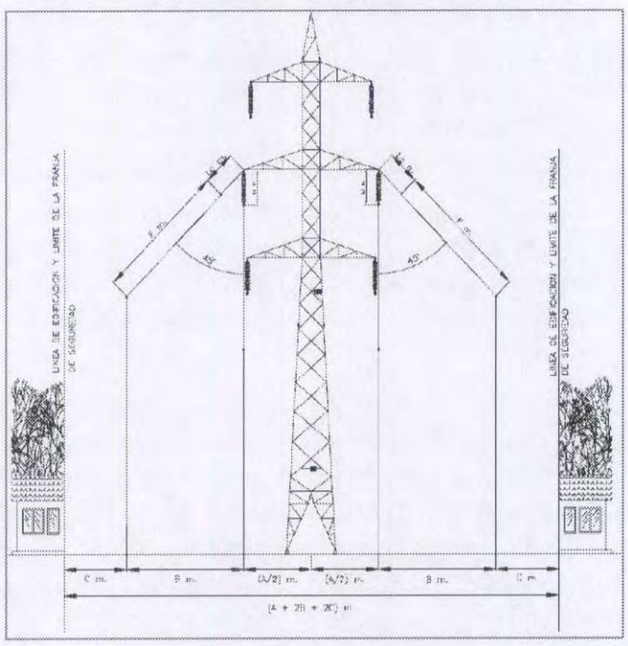
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos

de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes

Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.19. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.3.7. El titular no hace mención a riesgo de malformaciones congénitas en humanos que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento

máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

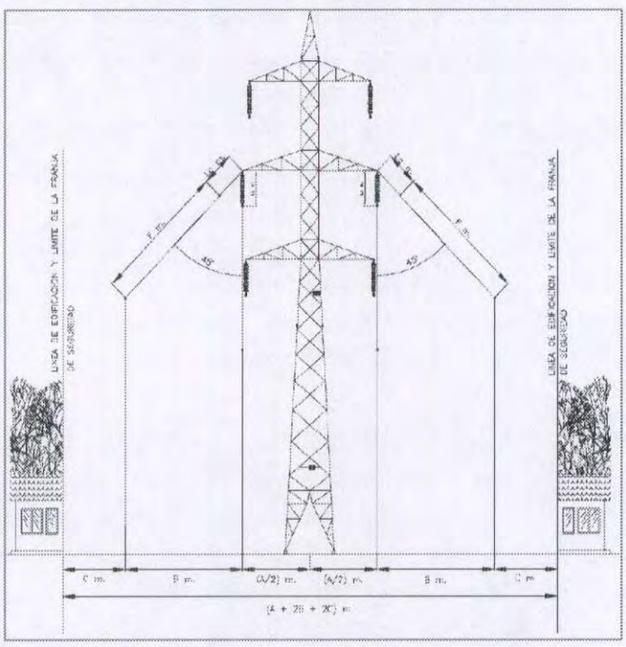
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos

de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes

Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.20. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos.
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.1.7.1.1.1. El titular no hace mención a la generación de ozono troposférico por efecto corona, el cual corresponde a un gas de efecto invernadero para el que existen publicaciones que determinan la cantidad de emisión en función de la energía disipada y voltaje de transmisión (EsIA, 1997; Gary, 1979). Por lo que se le solicita al titular referirse a lo anterior con la respectiva mención al DS 138/2005 del Ministerio de Salud.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona que ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produce ozono a nivel troposférico. Sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la Organización Mundial de la Salud, en la nota descriptiva N° 205 del Proyecto Internacional CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750 kV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala a continuación y de manera inmediata a la afirmación anterior "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema".

Por las razones expuestas, en el presente proceso de evaluación se ha descartado la generación de impactos a causa de la producción de ozono troposférico.

En relación al Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, el cual obliga a los titulares de proyectos a declarar las emisiones de fuentes fijas señaladas en su artículo N°2, indica que "Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de

fuente: Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente; Producción de celulosa; Fundiciones primarias y secundarias; Centrales termoeléctricas; Producción de cemento, cal o yeso; Producción de vidrio; Producción de cerámica; Siderurgia; Petroquímica; Asfaltos; Equipos electrógenos". Debido a lo anterior, la línea de transmisión no tiene relación con la aplicabilidad del D.S N°138, a excepción de la utilización de los grupos electrógenos en la etapa de construcción, los que cumplirán con lo establecido en el decreto antes mencionado.

Finalmente, se debe indicar que, durante la evaluación ambiental del Proyecto, todos los órganos de la Administración del Estado llamados a pronunciarse respecto del EIA, se pronunciaron con observaciones, no indicando carencia alguna de información de carácter relevante o esencial en dicho documento. Por lo antes señalado, y en consideración a los pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental que participaron de la evaluación del Proyecto, esta Dirección Ejecutiva considera que el Proyecto presentó toda la información relevante y esencial para dar normal curso a la evaluación del mismo.

135.21. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.2.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades oncológicas, neuronales, dermatológicas, cardiovasculares, respiratorias ni malformaciones congénitas en humanos que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Existe una normativa nacional para las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes. Esta Norma corresponde a NSEG 5 E.n.71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Esta normativa tiene por objeto fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes. Para tales efectos, son consideradas como instalaciones de corrientes fuertes aquellas que presentan en ciertas circunstancias un peligro para las personas o las cosas, entendiéndose como tales las instalaciones que sirven para generar, transportar, convertir, distribuir y utilizar energía eléctrica.

La NSEG E.n.71, establece una franja de seguridad. La franja de seguridad corresponde a una porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, que tiene por objeto entre otras cosas, resguardar la seguridad de las personas evitando que ellas se vean expuestas a los riesgos asociados a la transmisión de energía eléctrica en alta tensión. Dentro de esta franja de seguridad por ejemplo, no se permite la construcción de casas, evitando de esta manera el riesgo a la salud humana por exposición permanente a niveles de CEM por sobre los límites recomendados por normas internacionales.

La recomendación de uso más frecuente y reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública y al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública, es la propuesta de límites de exposición desarrollada por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), organismo internacionalmente reconocido por establecer las directrices para la protección para la salud respecto de la radiación no ionizante en base a una diversidad de estudios. La OMS también ha conducido un constante trabajo integrado por expertos científicos para evaluar estos posibles riesgos para la salud.

Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones de la OMS es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud". En la siguiente tabla, se verifica el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la franja.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético en el borde de la franja de seguridad (Aproximadamente a 33 m)	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Como se puede observar, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma. De acuerdo a ello no se prevé la posible afectación señalada por el observante.

135.22. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.2.7.1.1.1. El titular no hace mención a la generación de ozono troposférico por efecto corona, el cual corresponde a un gas de efecto invernadero para el que existen publicaciones que determinan la cantidad de emisión en función de la energía disipada y voltaje de transmisión (EsIA, 1997; Gary, 1979). Por lo que se le solicita al titular referirse a lo anterior con la respectiva mención al DS 138/2005 del Ministerio de Salud.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Respecto a la generación de ozono producto del efecto corona, éste ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produciendo ozono a nivel troposférico, sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la organización mundial de la salud, en la nota descriptiva N° 205 del proyecto CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena.

135.23. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.3.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades oncológicas, neuronales, dermatológicas, respiratorias, cardiovasculares ni malformaciones congénitas en humanos que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Existe una normativa nacional para las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes. Esta Norma corresponde a NSEG 5 E.n.71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Esta normativa tiene por objeto fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes. Para tales efectos, son consideradas como instalaciones de corrientes fuertes aquellas que presentan en ciertas circunstancias un peligro para las personas o las cosas, entendiéndose como tales las instalaciones que sirven para generar, transportar, convertir, distribuir y utilizar energía eléctrica.

La NSEG E.n.71, establece una franja de seguridad. La franja de seguridad corresponde a una porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, que tiene por objeto entre otras cosas, resguardar la seguridad de las personas evitando que ellas se vean expuestas a los riesgos asociados a la transmisión de energía eléctrica en alta tensión. Dentro de esta franja de seguridad por ejemplo, no se permite la construcción de casas, evitando de esta manera el riesgo a la salud humana por exposición permanente a niveles de CEM por sobre los límites recomendados por normas internacionales.

La recomendación de uso más frecuente y reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública y al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública, es la propuesta de límites de exposición desarrollada por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), organismo internacionalmente reconocido por establecer las directrices para la protección para la salud respecto de la radiación no ionizante en base a una diversidad de estudios. La OMS también ha conducido un constante trabajo integrado por expertos científicos para evaluar estos posibles riesgos para la salud.

Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones de la OMS es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud". En la siguiente tabla, se verifica el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la franja.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético en el borde de la franja de seguridad (Aproximadamente a 33 m)	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Como se puede observar, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma. De acuerdo a ello no se prevé la posible afectación señalada por el observante.

135.24. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.3.7.1.1.1. El titular no hace mención a la generación de ozono troposférico por efecto corona, el cual corresponde a un gas de efecto invernadero para el que existen publicaciones que determinan la cantidad de emisión en función de la energía disipada y voltaje de transmisión (EsIA, 1997; Gary, 1979). Por lo que se le solicita al titular referirse a lo anterior con la respectiva mención al DS 138/2005 del Ministerio de Salud.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Respecto a la generación de ozono producto del efecto corona, éste ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produciendo ozono a nivel troposférico, sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la organización mundial de la salud, en la nota descriptiva N° 205 del proyecto CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena.

135.25. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.4.7.3.7. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades oncológicas, neuronales, respiratorias, dermatológicas, cardiovasculares ni malformaciones congénitas en humanos que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Existe una normativa nacional para las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes. Esta Norma corresponde a NSEG 5 E.n.71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Esta normativa tiene por objeto fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes. Para tales efectos, son consideradas como instalaciones de corrientes fuertes aquellas que presentan en ciertas circunstancias un peligro para las personas o las cosas, entendiéndose como tales las instalaciones que sirven para generar, transportar, convertir, distribuir y utilizar energía eléctrica.

La NSEG E.n.71, establece una franja de seguridad. La franja de seguridad corresponde a una porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, que tiene por objeto entre otras cosas, resguardar la seguridad de las personas evitando que ellas se vean expuestas a los riesgos asociados a la transmisión de energía eléctrica en alta tensión. Dentro de esta franja de seguridad por ejemplo, no se permite la construcción de casas, evitando de esta manera el riesgo a la salud humana por exposición permanente a niveles de CEM por sobre los límites recomendados por normas internacionales.

La recomendación de uso más frecuente y reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública y al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública, es la propuesta de límites de exposición desarrollada por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), organismo internacionalmente reconocido por establecer las directrices para la protección para la salud respecto de la radiación no ionizante en base a una diversidad de estudios. La OMS también ha conducido un constante trabajo integrado por expertos científicos para evaluar estos posibles riesgos para la salud.

Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones de la OMS es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud". En la siguiente tabla, se verifica el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la franja.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético en el borde de la franja de seguridad (Aproximadamente a 33 m)	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Como se puede observar, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma. De acuerdo a ello no se prevé la posible afectación señalada por el observante.

135.26. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

4.4.7.1.1.1. El titular no hace mención a la generación de ozono troposférico por efecto corona, el cual corresponde a un gas de efecto invernadero para el que existen publicaciones que determinan la cantidad de emisión en función de la energía disipada y voltaje de transmisión (EsIA, 1997; Gary, 1979). Por lo que se le solicita al titular referirse a lo anterior con la respectiva mención al DS 138/2005 del Ministerio de Salud.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Respecto a la generación de ozono producto del efecto corona, éste ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produciendo ozono a nivel troposférico, sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la organización mundial de la salud, en la nota descriptiva N° 205 del proyecto CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena.

135.27. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Capítulo 6. El titular no hace mención a eventuales problemas por enfermedades oncológicas, neuronales, cardiovasculares, respiratorias, dermatológicas ni malformaciones congénitas en humanos que puede sufrir la población de la zona de afectación. Por lo que se le solicita referirse a este tema e indagar investigaciones recientes.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Existe una normativa nacional para las instalaciones eléctricas de corrientes fuertes. Esta Norma corresponde a NSEG 5 E.n.71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Esta normativa tiene por objeto fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes. Para tales efectos, son consideradas como instalaciones de corrientes fuertes aquellas que presentan en ciertas circunstancias un peligro para las personas o las cosas, entendiéndose como tales las instalaciones que sirven para generar, transportar, convertir, distribuir y utilizar energía eléctrica.

La NSEG E.n.71, establece una franja de seguridad. La franja de seguridad corresponde a una porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, que tiene por objeto entre otras cosas, resguardar la seguridad de las personas evitando que ellas se vean expuestas a los riesgos asociados a la transmisión de energía eléctrica en alta tensión. Dentro de esta franja de seguridad por ejemplo, no se permite la construcción de casas, evitando de esta manera el riesgo a la salud humana por exposición permanente a niveles de CEM por sobre los límites recomendados por normas internacionales.

La recomendación de uso más frecuente y reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública y al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública, es la propuesta de límites de exposición desarrollada por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP), organismo internacionalmente reconocido por establecer las directrices para la protección para la salud respecto de la radiación no ionizante en base a una diversidad de estudios. La OMS también ha conducido un constante trabajo integrado por expertos científicos para evaluar estos posibles riesgos para la salud.

Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones de la OMS es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud". En la siguiente tabla, se verifica el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la franja.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		**Niveles de campo electromagnético en el borde de la franja de seguridad (Aproximadamente a 33 m)**	
Campo Eléctrico [kV/m]	**Campo magnético [mili Gauss]**	**Campo Eléctrico [kV/m]**	**Campo magnético [mili Gauss]**
5,0	1.000	0,243	41,76

Como se puede observar, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma. De acuerdo a ello no se prevé la posible afectación señalada por el observante.

135.28. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Capítulo 6. El titular no hace mención a la generación de ozono troposférico por efecto corona, el cual corresponde a un gas de efecto invernadero para el que existen publicaciones que determinan la cantidad de emisión en función de la energía disipada y voltaje de transmisión (EsIA, 1997; Gary, 1979). Por lo que se le solicita al titular referirse a lo anterior con la respectiva mención al DS 138/2005 del Ministerio de Salud.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Respecto a la generación de ozono producto del efecto corona, éste ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produciendo ozono a nivel troposférico, sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la organización mundial de la salud, en la nota descriptiva N° 205 del proyecto CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena.

135.29. Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Medio físico

En la Línea Base de la Calidad del Aire no incluyen al Ozono Troposférico al descartarlo como una posible emisión del proyecto, siendo que "Se ha calculado que una línea de transporte de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora" (Gary, 1979). Por lo que se le solicita al titular considerar lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona que ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produce ozono a nivel troposférico. Sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la Organización Mundial de la Salud, en la nota descriptiva N° 205 del Proyecto Internacional CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y

puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a la afirmación "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", la cual fue extraída del documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala a continuación y de manera inmediata a la afirmación anterior "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema".

Por las razones expuestas, en el presente proceso de evaluación se ha descartado la generación de impactos a causa de la producción de ozono troposférico.

135.30. Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Medio físico

En la Línea Base de la Calidad del Aire, en especial en los puntos 3.3.1 y 3.3.2, en relación a las emisiones registradas en las estaciones de Puchuncaví y Valle Alegre, no menciona que la zona ha sido declarada saturada de PM10 según decreto 252/93 del Ministerio de Minería, y que en estos instantes se encuentra en proceso de actualización. Por lo que se le solicita al titular considerar lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. No obstante se hacen las siguientes aclaraciones.

La línea de base consiste un informe técnico que tiene como objetivo describir el estado del medio ambiente en el área del proyecto, en el caso particular del componente calidad del aire, esta descripción se realiza contrastando las mediciones válidas disponibles con las normas de calidad del aire vigentes. La normativa ambiental aplicable y su forma de cumplimiento se deben presentar en el Capítulo respectivo del EIA.

El D.S. N° 346/93 del Ministerio de Agricultura, declaró como zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable a la zona circundante al Complejo Industrial Ventanas, en las áreas jurisdiccionales de las comunas de Puchuncaví y Quintero. La definición geográfica de la zona saturada incluye la ubicación de las estaciones de Puchuncaví y Villa Alegre. Adicionalmente, el D.S. N° 252/93 del Ministerio de Minería, "Plan De Descontaminación Del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería, Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A.", este documento corresponde al instrumento de gestión ambiental que busca recuperar los niveles de concentración establecidos en las normas de calidad del aire en el área saturada.

El Plan de Descontaminación mencionado establece metas y restricción exclusivas para el complejo industrial de Ventanas, en consecuencia no guarda relación con el proyecto en evaluación, por lo anterior no es considerado como normativa ambiental aplicable al proyecto.

135.31. Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Ecosistemas acuáticos continentales

En el capítulo sobre Hidrología no se nombran las cuencas que están con resolución de agotamiento de aguas superficiales (Elqui, Choapa, Limarí, Putaendo y Mapocho), restricción (Huasco, Petorca, Choapa, Limarí) y prohibición de extracción de aguas subterráneas (Copiapó). Esta condición deja a

estas cuencas vulnerable a cualquier intervención que se les haga. Por lo que se le solicita al titular considerar lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el abastecimiento de agua para el proyecto, provendrá desde empresas reconocidas de la zona que tengan autorización de venta de aguas de tipo industrial o que cuenten con autorización y derechos de aprovechamiento consuntivos legalmente constituidos en cada una de las regiones del proyecto. Las autorizaciones, guías de despacho y copia de los derechos otorgados se mantendrán en obra a disposición de las autoridades para su fiscalización.

Por lo anteriormente descrito, y a pesar de que efectivamente existen cuencas con resolución de agotamiento de aguas superficiales, de restricción y prohibición de extracción de aguas subterráneas, no se consideró necesario ahondar en esta información como parte de la Línea de Base del proyecto toda vez que el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad.

135.32. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

No incluyen en el capítulo 4 de Predicción y Evaluación de Impactos diversos daños a la salud humana producto de la cercanía de tendido eléctricos de alta tensión y documentados por diversas fuentes, como por ejemplo: cáncer de mama (Tchernitchin, 2004), abortos (Tchernitchin, 2004), Alteración de tratamientos con psicoactivos, con incidencia en suicidios (Tchernitchin, 2004), leucemia (C.Y. Li y Cols, 1997), y diversos casos de cáncer infantil como leucemia, tumores al sistema nervioso central y linfomas malignos (Tchernitchin, 2004; Wertheimer y Leeper, 1979; Feychting y Ahlbom, 1993; Universidad de Oxford, 2005).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto no reviste riesgo para la salud de las personas por exposición a Campos Electromagnéticos.

En tal sentido, cabe indicar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S.N 40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos.

En Tabla 53: límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz (en anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda) se presenta un listado de normas y límites de exposición humana a CEM.

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas nacionales relativas sobre exposición a campos electromagnéticos, según la OMS, la mayoría de estas normas nacionales se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54: resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP (en Anexo PAC 3, N°3.54, pág. 102, de la Adenda), se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función

del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen publicaciones como las expuestas, tales como el trabajo de Andrei N. Tchernitchin y Rubén Riveros ("Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Health Effects of Electromagnetic Radiation", Cuad. Méd. Soc. (Chile) 2004, 44: 221-234), en los que se manifiesta una evidencia de efectos a la salud, sin embargo, como se indica en las conclusiones del propio documento, se reconoce que "existen también trabajos epidemiológicos que no han demostrado ningún efecto adverso de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud". Es decir, existe controversia al respecto.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

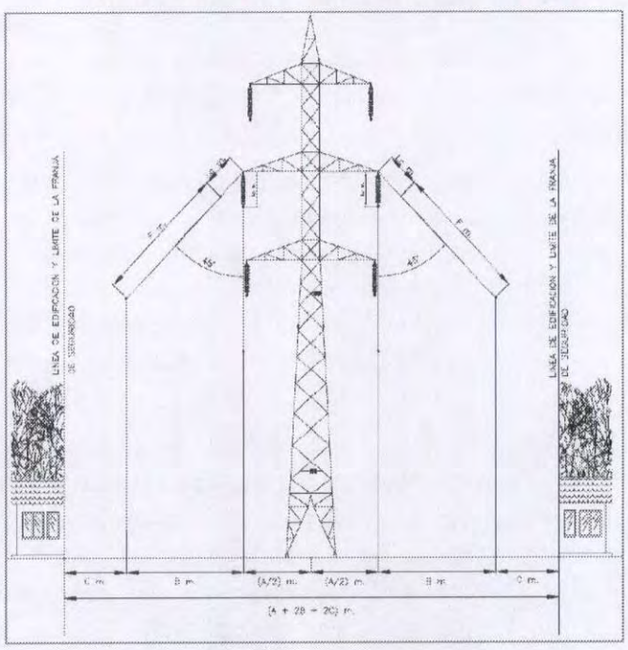
Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los

sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la Organización Mundial de la Salud (OMS) un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional ha manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema: Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45)

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18, N°18.16, pág. 45), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Limite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los

efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

135.33. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Se solicita mayor información sobre los impactos del proyecto en lo que se refiere a los PCBs (Bifenilos Policlorados) y/o SF6 (hexafluoruro de azufre) usados en los aislantes y refrigerantes de transformadores en las subestaciones eléctricas y que además son considerados como compuestos cancerígenos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que no se utilizarán Bifenilos Policlorados (PCB) en el proyecto, los sistemas de refrigeración serán en base a aceites dieléctricos tipo Hyvolt II que son destilados de petróleo.

Respecto a la utilización del Hexafluoruro de Azufre (SF6) considerado en el proyecto, este es usado como aislante, y se encuentra completamente contenido en el equipamiento a utilizar, por lo que bajo condiciones normales de operación, no se generan pérdidas del gas al ambiente. En este sentido a continuación se presentan las características de seguridad para el SF6:

CODIGOS DE PELIGRO NFPA	SISTEMA DE EVALUACION
Salud: 1	0 = Sin Peligro
Inflamabilidad: 0	1 = Peligro Leve
Reactividad: 0	2 = Peligro Moderado
	3 = Peligro Serio
	4 = Peligro Severo

Fuente: HDS Indura Chile

Además de lo anterior y según definición de la NCh 1411 Identificación de Riesgos de Materiales: Riesgo para la Salud Grado 1: Materiales cuyo efecto a su exposición puede ser irritación, pero con una lesión residual leve, aun cuando no se de tratamiento, incluyendo los que requieren el uso de máscaras para gases con filtro.

Riesgo de Inflamabilidad Grado O: Materiales que no se queman. Este grado incluye cualquier material que no se quema en el aire cuando está expuesto a una temperatura de 816°C, por un período de 5 min.

Riesgo de Reactividad o Inestabilidad Grado 0: Materiales que por sí mismos son normalmente estables, aun en condiciones de exposición al fuego y que no reaccionan con el agua.

Se manipularán los productos de acuerdo a lo establecido en hoja de seguridad respectiva, de modo de minimizar cualquier efecto secundario en el ambiente. Sin perjuicio de lo anterior, para ninguno de los productos mencionados en la presente respuesta se demuestra una relación causa-efecto que indique que son generadores de cáncer.

Se adjuntan las Hojas de Seguridad en: Anexo 9.14 Aceite Dieléctrico y Apéndice PAC 1.093 HDS Gas SF6

135.34. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Debido a que la ionización del aire producida por estas líneas de alta tensión (efecto corona) atrae gases del tipo aerosoles contaminantes (en especial en las cercanías de zonas industriales y zonas saturadas como Puchuncaví y la bahía de Quintero), quisiera saber qué medidas de mitigación adoptara el titular y si en los estudios sobre emisiones presentados en el proyecto se considera el efecto sinérgico que pueden tener las propias emisiones de las líneas en combinación con las concentraciones de gases contaminantes presentes en las cercanías a zonas industriales y como estas pueden afectar a la salud. Atendido que estas partículas se desplazan con el viento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona está causado por la ionización del aire circundante al conductor debido a los altos niveles de tensión de la línea y a condiciones meteorológicas específicas. El efecto corona es un fenómeno ampliamente conocido y no representa ningún peligro para la salud. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud declaraba en una Nota Descriptiva N°205 publicada en noviembre de 1998 que "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud" (Nota descriptiva OMS N° 205, Noviembre de 1998. "Los campos electromagnéticos y la salud pública: las frecuencias extremadamente bajas (ELF)").

Los efectos que pueden generarse por el efecto corona, como ruido audible y radio interferencia, fueron analizados en el EIA clasificándose como poco significativos. No obstante para evaluar si es que el proyecto generará riesgo sobre la salud de la población, se calculó el campo electromagnético (CEM) que se percibirá en el límite de la franja de seguridad y se comparó con las recomendaciones internacionales, que establecen límites seguros de exposición permanente a CEM. La magnitud del campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad es aproximadamente de 0,243 kV/m y el flujo magnético de 41,76 mG, en tanto que los límites establecidos por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la radiación No Ionizante), corresponden a 5 kV/m y 1.000 mG respectivamente. Es decir, ya en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

Los antecedentes expuestos apuntan a la inexistencia de evidencia científica que concluya con certeza efectos negativos sobre la salud de las personas por la exposición a niveles bajos de CEM. La exposición a niveles más altos, que podrían ser perjudiciales, está limitada por directrices internacionales, las que han sido consideradas en la evaluación y cuyos valores son cumplidos ampliamente por el Proyecto.

En relación a las emisiones, durante el proceso de evaluación no se encontró relación entre las emisiones atmosféricas y los campos electromagnéticos. Para el caso de la región de Valparaíso, el estudio de estimación de emisiones indica que las mayores emisiones corresponden a material particulado respirable, las que alcanzan un valor de 300,79 ton, seguidas por las emisiones de NOx

de 46,27 ton. Las emisiones predominantes corresponden a las de material particulado respirable (MP10) generadas por el tránsito vehicular asociado al Proyecto. El proyecto no presenta impactos negativos de relevancia. Como parte de las medidas de control de emisiones, se propone lo siguiente: Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape; Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día; Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas; Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra; Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto; El transporte de material tanto el propenso a generar emisión de material particulado como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta. Mayor detalle sobre el estudio técnico de las emisiones en Anexo Estimación de Emisiones Atmosféricas del Anexo 4 del EIA del Capítulo 15 del EIA.

Respecto de la franja de seguridad, esta corresponde a la porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, donde por razones de seguridad se restringen los usos de suelo y actividades, prohibiendo en este espacio la existencia de casas u otras construcciones. El ancho de la franja se ha definido de acuerdo al Artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n.71, que señala que la distancia mínima entre las edificaciones y los conductores de la línea es de 2,5 m más 1 cm por cada kV de tensión en exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

Dicho lo anterior, y considerando que la magnitud del campo eléctrico y magnético en cualquier lugar fuera de la franja de seguridad es muy inferior a la propuesta de límites de exposición desarrollada por la ICNIRP, no se generarán los efectos a la salud.

Por último se indica que para efectos de verificar el cumplimiento de las normas de ruido y radio interferencia por efecto corona, se ha asumido la condición de cálculo más desfavorable, es decir aquella que da como resultado los valores de ruido y radio interferencia más intensos. Dicha condición atmosférica es la de lluvia.

135.35. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Alteración del valor paisajístico o turístico

Los impactos en la Dimensión Socioeconómica son subestiman específicamente en los sectores de Los Laureles y Lliu Lliu, Limache. La disminución de la plusvalía y la disminución de terrenos aptos para la actividad agrícola y turística con alto valor agregado son aspectos importantes que no son considerados en el presente estudio. Además, disminuyen el impacto temporal a tan solo la etapa de construcción, siendo que los impactos antes mencionados quedarán como secuela durante toda la vida útil del proyecto. Además, las acciones correctivas de los impactos en esta área no se mencionan.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación, salvo en el caso que se indica más adelante. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

a) Respecto a la evaluación de los impactos sobre la Dimensión Socioeconómica en los sectores de Los Laureles y Lliu Lliu, se aclara que se consideró dentro del área de influencia de la componente ambiental Medio Humano, los asentamientos de cualquier tipo ubicados dentro de un radio de 2 kilómetros de las obras del proyecto. De esta forma, y como se incluye dentro de

los puntos 5.6.2 y 5.6.3 del Capítulo 3 parte 3 del EIA, se analizaron los asentamientos de Lliu Lliu y Los Aromos-Los Laureles. La evaluación y valoración de los impactos en la Dimensión Socioeconómica se incluye en el Capítulo 4 del EIA "Predicción de Impactos V Región" y se centró, para Los Aromos-Los Laureles (acápite 7.3.7.11), en los sectores de Embalse Los Aromos, Los Laureles Bajo, El Maqui y Queronque. En tanto para Lliu Lliu (acápite 7.3.7.12) se consideraron los sectores de Lliu Lliu Bajo y Lliu Lliu Alto. El principal impacto en el sector de Los Aromos-Laureles es la "afectación al espacio con uso económico y recursos naturales" (medianamente significativo) debido sólo a las actividades de la etapa de construcción. En el sector de Lliu Lliu el impacto principal es la "afectación sobre las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas" (medianamente significativo) también derivado de las actividades de la etapa de construcción. En ambos casos las afectaciones se asocian a la interrupción y dificultad para la realización de las actividades económicas debido a que en los predios por los que se proyecta la Línea de Transmisión Eléctrica existe en la actualidad actividad ganadera, agrícola y turística. Sin embargo, en ambos casos, la evaluación de impacto arrojó una valoración medianamente significativa y por tanto no corresponde realizar medidas de mitigación, compensación y/o reparación.

b) En relación a la potencial disminución de la plusvalía de los terrenos cercanos al Proyecto, se debe aclarar que lo señalado sobre esta materia excede el ámbito de aplicación de las normativas medioambientales. Por lo anterior esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente este aspecto de la observación.

135.36. Observación

Temas: Descripción del proyecto

El titular debe entregar mayor información sobre el transporte y la afectación de la vialidad local para la comuna de Limache, sólo se incluye una tabla general con el número de vehículos y la cantidad de tiempo a utilizar, pero no se precisa frecuencia ni horarios de circulación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto considera la utilización de vías públicas existentes tanto en áreas urbanas como rurales, para tránsito de vehículos con suministros de materiales y para transporte de personal, los que cumplirán con la normativa sectorial y ambiental. Por otro lado, se indica que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas. Sin perjuicio de lo anterior, el transporte de equipos que superen los límites de peso máximo establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes para su traslado.

Cabe señalar que la intensidad de uso de estas vías será muy baja, dado que el Proyecto se trata de una construcción lineal con estructuras livianas prefabricadas, cuyos frentes de trabajo se irán desplazando a razón de 42 km por mes, por lo tanto, la percepción de duración de la construcción en cada comunidad (por ejemplo en Limache) será menor a 1 mes.

En cada sector de trabajo, se exigirá a la empresa de transporte, elaborar una cartilla de seguridad, identificando los principales puntos o sectores críticos en términos de seguridad vial, para que tome medidas de manejo seguro para evitar accidentes de tránsito.

Como información complementaria, en los Anexos 1.12A y 1.12B, del Capítulo 1 del Adenda se pueden observar los Accesos Proyectados y existentes; y caminos temporales y permanentes del proyecto.

Respecto de las frecuencias diarias para el transporte de insumos y transporte de personal cabe señalar que, en términos generales, el flujo máximo esperable es de 44 camiones/ día para el caso de transporte de insumos, y de 39 vehículos al día para el caso de transporte de personal. En relación a

los viajes en hora punta esperables durante la construcción del proyecto, se tiene que en los casos más restrictivos se espera un flujo máximo respectivo de 29 y 31, particularmente en las intersecciones de Ruta 43 con Ruta Sin Rol, Ruta 5 con D-190, Ruta 5 con D-85, Ruta 5 con D-560 y Ruta con D-620.

Respecto a los horarios del tránsito, éstos se circunscriben al horario general de las faenas de construcción, el cual es diurno y no contempla la realización de faenas nocturnas entre las 21:00 y 07:00 hrs.

135.37. Observación

Temas: Descripción del proyecto

El titular debe entregar mayor información sobre el transporte y la afectación de la vialidad local para la comuna de Limache, debe indicar explícitamente si los camiones y la maquinaria pesada realizarán giros a la izquierda y cuáles serán las medidas de mitigación que el Titular implementará para evitar accidentes de tránsito.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el proyecto considera la utilización de vías públicas existentes tanto en áreas urbanas como rurales, para tránsito de vehículos con suministros de materiales y para transporte de personal, los que cumplirán con la normativa sectorial y ambiental. Por otro lado, se indica que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas. Sin perjuicio de lo anterior, el transporte de equipos que superen los límites de peso máximo establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes para su traslado.

Cabe señalar que la intensidad de uso de estas vías será muy baja, dado que el Proyecto se trata de una construcción lineal con estructuras livianas prefabricadas, cuyos frentes de trabajo se irán desplazando a razón de 42 km por mes, por lo tanto, la percepción de duración de la construcción en cada comunidad (por ejemplo en Limache) será menor a 1 mes.

En cada sector de trabajo, se exigirá a la empresa de transporte, elaborar una cartilla de seguridad, identificando los principales puntos o sectores críticos en términos de seguridad vial, para que tome medidas de manejo seguro para evitar accidentes de tránsito.

Como información complementaria, en los Anexos 1.12A y 1.12B, del Capítulo 1 del Adenda se pueden observar los Accesos Proyectados y existentes; y caminos temporales y permanentes del proyecto.

135.38. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En relación al emplazamiento de las partes y obras del proyecto, el Titular debe entregar información accesible respecto a si se interviene algún cauce en el área de la comuna de Limache, presentando un plano actualizado, a escala adecuada y en detalle que ilustre la hidrología del sector superpuesta con las obras y partes del proyecto. En la eventualidad de existir la intervención de cauces naturales en el área, indicar si estos contemplan obras de defensas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los

antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que en el Apéndice PAC 1.011 del Adenda se acompaña archivo KMZ, a través del cual pueden apreciarse el detalle de todas las obras del proyecto que se considera emplazar en la comuna de Limache, y su relación espacial respecto a la hidrografía de la comuna de Limache, incluidos los cursos de agua permanente, temporales y espejos de agua atravesados aéreamente por el proyecto.

Por otra parte, si bien la hidrología es una componente del medio ambiente que fue desarrollada en el EIA, ella no es afectada por el proyecto. No obstante y a mayor abundamiento, en los casos en los que por razones de mayor seguridad de las estructuras se ha estimado justificable mover alguna de las ellas, se ha desplazado dichas estructuras sobre el eje del trazado, alejándolas del margen de los cauces hasta puntos de su nueva ubicación en los cuales se presentan características y condiciones ambientales iguales a las de los lugares donde se consideraba instalarlas originalmente, esto a efecto de no incrementar el impacto ambiental evaluado en otras componentes. Cabe señalar, que todos los movimientos de torres se realizaron dentro de las áreas de estudio cubiertas por los levantamientos de línea base del EIA. Dichos desplazamientos de estructuras han acontecido en las siguientes torres (ver respuesta a observaciones 10.6 h y 10.11 b de la Adenda Complementaria; y el trazado definitivo en Anexo 1.1A de la Segunda Adenda Complementaria).

Por otra parte, no se configura la intervención de cauces, el proyecto no considera intervenir cauces de escurrimiento permanente con ningún tipo de obras, y por lo tanto, con se requiere evaluar impactos sobre el recurso hídrico. Técnicamente la intervención de cauces de escurrimiento permanente es innecesaria desde el punto de vista del desarrollo de la ingeniería para este proyecto y menos se justifica en el territorio donde se desarrollará. En efecto, las luces cubiertas por el proyecto entre una y otra estructura, alcanzan a cubrir distancias de más de seiscientos metros, como es en el caso del río Aconcagua que corresponde al curso de agua permanente de mayor envergadura atravesado por el proyecto. Ello es posible debido a la naturaleza de los proyectos de transmisión eléctrica, los cuales consideran básicamente la construcción de torres que mantienen una distancia importante entre ellas (aproximada de 450 m en promedio en el caso de este proyecto) y que sostienen en forma aérea un tendido de cables conductores de electricidad. Debido a las amplias luces que pueden cubrir los tendidos de eléctricos entre torres, ello los hace ser bastante flexibles al momento de definir la ubicación de las torres, lo que ha permitido sortear todos los cursos de agua en la comuna de Limache. En consecuencia, no se considera ningún tipo de defensas o protección en cauces de la comuna de Limache.

135.39. Observación

Temas: Descripción del proyecto

Se solicita al titular indicar si su proyecto requerirá de áridos para la confección de hormigones, de ser así deberá informar la procedencia del árido a ocupar en las diversas obras, respaldando la disponibilidad de éste material por parte del proveedor, en particular si viene del lecho del rio Aconcagua, incorporando en su análisis de Predicción y evaluación de impactos el uso de este insumo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar el proyecto considera comprar hormigones premezclados a empresas especializadas en la confección de hormigones estructurales para materializar las obras del proyecto que requieren ser construidas con concreto (fundamentalmente fundaciones para torres y obra gruesa de subestaciones). En el caso de requerirse confeccionar hormigones in situ, se adquirirá las mezcla en seco a las mismas empresas de tal manera que sólo se requiera añadir la cantidad de agua necesaria para preparar la mezcla mediante el empleo de betoneras. En caso que fuera eventualmente necesario el uso de áridos, ellos serán adquiridos a empresas que cuenten con RCA vigente para la explotación de áridos.

135.40. Observación

Temas: Descripción del proyecto

El Titular debe precisar y detallar los pesos máximos de los vehículos y maquinaria pesada a utilizar en su proyecto y si la vialidad local está diseñada para soportar dichos usos intensivos, incluyendo está situación en sus matrices de causa y efecto a fin de proceder a predecir y evaluar los impactos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el proyecto considera la utilización de vehículos y maquinaria pesada sólo en la fase de construcción, a saber, vehículos motorizados, camiones y maquinaria. Junto a lo anterior, cabe señalar que los vehículos y maquinaria pesada, que se utilizarán durante todas las fases del Proyecto, cumplirán con los pesos máximos establecidos por el D.S. N°158/1980 del Ministerio de Obras Públicas, que "Fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos". Respecto de lo anterior, el titular se compromete a que el peso máximo de los vehículos y maquinarias a utilizar en todas las fases del Proyecto, que circulen por vías públicas, se encontrarán por debajo de los límites establecidos en el Art. 2.1 del D.S N°158/1980 del Ministerio de Obras Públicas, detallados en la siguiente tabla:

Tabla Numeral 1.166, Anexo PAC N° 1, Adenda.

Eje	Rodado	Toneladas
Simple	Simple	7
Simple	Doble	11
Doble	Simple	14
Doble	Simple + Doble	16
Doble	Doble	18
Triple	Simple	19
Triple	2 Dobles + 1 Simple	23
Triple	Doble	25

De acuerdo con lo anterior, el proyecto dará cumplimiento lo exigido por los artículos 6 y 7 del D.S N°158/1980 MOP. Para acreditar el cumplimiento de los estándares de seguridad y ambientales, el titular del Proyecto exigirá que los vehículos motorizados que se utilicen estén inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, y cuenten con sus respectivas revisiones técnicas al día, rótulos y distintivos que acrediten el cumplimiento de la norma. Los que no lo porten no serán admitidos en la obra. Para efectos de verificación, se llevará un registro actualizado cuya tuición corresponderá al encargado de obra.

No se permitirá la circulación de vehículos pesados que excedan la capacidad de soporte de vías y puentes. No se considera carga pesada hacia los lugares de emplazamiento de torres. Para esos efectos, solo se requiere llegar con los materiales específicos para la construcción de cada una de las torres. Las empresas de ingeniería encargadas de la construcción de la línea eléctrica en cada lote del proyecto, revisarán y evaluarán la resistencia de cada una de las vías y puentes en tramos de ruta hacia los emplazamientos de torres antes de ordenar el despacho de materiales hacia ellos.

Cabe mencionar que la carga pesada que se considera realizar es fundamentalmente hacia los lugares de emplazamiento de subestaciones: Nueva Cardones, Nueva Maitencillo y Nueva Pan de Azúcar. En estos casos, la carga pesada circulará por ruta 5 norte y de ahí por las rutas secundarias a las áreas de emplazamiento de subestaciones nuevas. En el caso del transporte de carga pesada a la subestación Nueva Cardones, ella se realizará íntegramente por ruta 5. En el caso del transporte de carga pesada a la nueva subestación Maitencillo ello se realizará por ruta 5 hasta Vallenar, para

luego seguir por ruta C-46 y C-472 hasta el lugar de emplazamiento de esa subestación. En el caso del transporte de carga pesada hacia la subestación Nueva pan de Azúcar esta será llevada por ruta 5, conectando en ruta D-427 para finalmente llegar por ruta 43 hasta dicha subestación. El transporte de carga a instalaciones de faena y bodegas intermedias se realizará fundamentalmente por ruta 5, rutas secundarias y caminos de tierra en buen estado. En aquellos casos en que las vías o puentes no sean adecuadas para el transporte de las cargas a transportar, ellas no serán utilizadas.

De acuerdo a los antecedentes presentados, el impacto de los vehículos y maquinaria pesada y sobre la vialidad local no fue considerado significativo en el presente proceso de evaluación.

135.41. Observación

Temas: Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable

El Titular presenta un Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, que no da cuenta en ningún momento del requerimiento normativo establecido en los Artículos 102, 103 y 104 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, cuyo objeto de protección son en primer término el medio ambiente como también la población. El Titular ha presentado un Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias desde la perspectiva de la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, que puede ser muy pertinente, pero que no corresponde a lo solicitado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que de acuerdo al literal j) del artículo 18 del RSEIA, el proyecto ha presentado un plan de contingencias y de emergencias asociado a las eventuales de riesgo o contingencia identificadas, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 2° del Título VI del RSEIA.

Respecto de lo anterior, en el *Capítulo 8 del EIA se presentan las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes aplicables*, y se presenta un resumen de éstas en el *Anexo 9.1-5 Actualización Fichas Resumen Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias de la Segunda Adenda Complementaria.* Medidas que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional, que a su vez se basa en criterios y normas internacionales, y en las normas y lineamientos aplicables a proyectos similares en el mundo.

En este Plan, se identifican los peligros, tanto de origen natural o antrópicos que pueden afectar las zonas de emplazamiento del proyecto, según la magnitud y valoración del riesgo. De esta manera, es considerado para cada peligro identificado la mayor valoración según la etapa del proyecto; además los peligros afectos a las instalaciones, sean estas provisorias o definitivas, son los que se evaluaron y de cómo ellos pueden afectar al medio circundante sea éste natural, artificial y/o humano.

Además de lo anterior, a nivel de diseño, se tomaron en cuenta estos factores y de cómo el emplazamiento puede afectar al medio circundante tratando siempre de afectar lo menos posible el entorno dadas las características técnicas a cumplir.

No obstante lo anterior y, en la eventualidad de que estas medidas de ingeniería no fuesen suficientes, se plantearon aquellas consideraciones detectadas en la etapa de desarrollo del EIA, incorporando los peligros de origen natural y antrópicos detectados para cada etapa, evaluando la magnitud del riesgo y planteando las medidas de control adecuadas a fin de evitar que dichos riesgo se descontrolen afectando no solo al área de instalación, sino que además al medio circundante a las instalaciones planteadas para el proyecto, esto es, controlando la fuente del peligro se puede controlar de mejor medida el riesgo remanente, eliminándolo o al menos mitigando su impacto.

Adicionalmente, en el Anexo 7.2 de la Adenda Complementaria del EIA "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", se presentan mayores grados de detalle para algunos

de los riesgos antrópicos a fin de explicar de mejor manera las medidas de control de los riesgos (contingencias) y los planes de emergencia ante la posibilidad de que las medidas de control sean insuficientes. En el mencionado Plan se identifican Medidas de Prevención de Contingencias para: riesgo por accidente de tránsito general, riesgo por derrame de sustancias peligrosas y residuos industriales peligrosos y no peligrosos, riesgo de accidentes por uso de herramientas y maquinarias, riesgo de incendios forestales, riesgo de atropellos de fauna, riesgo de afectación de nidos; y medidas del Plan de Emergencias de: derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en áreas de trabajo y/o durante su transporte, derrame debido a accidente de tránsito, derrame accidental en instalación de faenas y frentes de trabajo, incendio forestal, atropello de fauna, acostumbramiento de la fauna a la interacción con seres humanos, colisión de la avifauna con el tendido eléctrico y daño a la fauna silvestre por otras causas tales como incendios, Informe de la Emergencia, y, Comunicación de la Emergencia.

Dado lo anterior, el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias presentado responde a los requerimientos que el RSEIA establece en sus artículos 102, 103 y 104, a su haber: *"Artículo 102, Si de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá* ***proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias****; Artículo 103, el* ***Plan deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia*** *que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; Artículo 104, el Plan deberá describir las* ***acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia****. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan"*

135.42. Observación

Temas: Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

El Titular presenta para el Capítulo 8 Plan de Prevención de Riesgos, Contingencias y Emergencias, ítem 2.6. Evaluación de riesgos, una evaluación de la gravedad de ocurrencia del impacto o situación no deseada en donde sólo se mencionan los efectos hacia las personas, sin aclarar si se refiere a los trabajadores propios de la empresa a la población en general, sin perjuicio de lo anterior no se consideran en el análisis los efectos sobre el medio ambiente, tal como lo exigen los Artículos 102 y 103 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que de acuerdo al literal j) del artículo 18 del RSEIA, el proyecto ha presentado un plan de contingencias y de emergencias asociado a las eventuales de riesgo o contingencia identificadas, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 2° del Título VI del RSEIA.

Respecto de lo anterior, en el *Capítulo 8 del EIA se presentan las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes aplicables*, y se presenta un resumen de éstas en el *Anexo 9.1-5 Actualización Fichas Resumen Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias de la Segunda Adenda Complementaria.* Medidas que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional, que a su vez se basa en criterios y normas internacionales, y en las normas y lineamientos aplicables a proyectos similares en el mundo.

En este Plan, se identifican los peligros, tanto de origen natural o antrópicos que pueden afectar las zonas de emplazamiento del proyecto, según la magnitud y valoración del riesgo. De esta manera, es considerado para cada peligro identificado la mayor valoración según la etapa del proyecto; además los peligros afectos a las instalaciones, sean estas provisorias o definitivas, son los que se

evaluaron y de cómo ellos pueden afectar al medio circundante sea éste natural, artificial y/o humano.

Además de lo anterior, a nivel de diseño, se tomaron en cuenta estos factores y de cómo el emplazamiento puede afectar al medio circundante tratando siempre de afectar lo menos posible el entorno dadas las características técnicas a cumplir.

No obstante lo anterior y, en la eventualidad de que estas medidas de ingeniería no fuesen suficientes, se plantearon aquellas consideraciones detectadas en la etapa de desarrollo del EIA, incorporando los peligros de origen natural y antrópicos detectados para cada etapa, evaluando la magnitud del riesgo y planteando las medidas de control adecuadas a fin de evitar que dichos riesgo se descontrolen afectando no solo al área de instalación, sino que además al medio circundante a las instalaciones planteadas para el proyecto, esto es, controlando la fuente del peligro se puede controlar de mejor medida el riesgo remanente, eliminándolo o al menos mitigando su impacto.

Adicionalmente, en el Anexo 7.2 de la Adenda Complementaria del EIA "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", se presentan mayores grados de detalle para algunos de los riesgos antrópicos a fin de explicar de mejor manera las medidas de control de los riesgos (contingencias) y los planes de emergencia ante la posibilidad de que las medidas de control sean insuficientes. En el mencionado Plan se identifican Medidas de Prevención de Contingencias para: riesgo por accidente de tránsito general, riesgo por derrame de sustancias peligrosas y residuos industriales peligrosos y no peligrosos, riesgo de accidentes por uso de herramientas y maquinarias, riesgo de incendios forestales, riesgo de atropellos de fauna, riesgo de afectación de nidos; y medidas del Plan de Emergencias de: derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en áreas de trabajo y/o durante su transporte, derrame debido a accidente de tránsito, derrame accidental en instalación de faenas y frentes de trabajo, incendio forestal, atropello de fauna, acostumbramiento de la fauna a la interacción con seres humanos, colisión de la avifauna con el tendido eléctrico y daño a la fauna silvestre por otras causas tales como incendios, Informe de la Emergencia, y, Comunicación de la Emergencia.

Dado lo anterior, el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias presentado responde a los requerimientos que el RSEIA establece en sus artículos 102, 103 y 104, a su haber: *"Artículo 102, Si de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá* ***proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias****; Artículo 103, el* ***Plan deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia*** *que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; Artículo 104, el Plan deberá describir las* ***acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia****. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan".*

135.43. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

En relación al componente Ruido descrito en el punto 8.1.1.1 "Atmosféricos", no hay una evaluación con respecto a la Acción "Preparación del terreno" asociados al uso de tronaduras y vibraciones en la etapa de construcción, acción susceptible a causar un impacto a la fauna del sector, por lo tanto se solicita aclarar cómo identificar los puntos de la comuna de Limache en donde se usarán explosivos como parte de la etapa de construcción.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los

antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que tal como está indicado en el en el punto 1.4.4.8 "Tronaduras" del Capítulo 1 "Descripción de Proyecto", se podrán usar explosivos eventualmente dependiendo de las condiciones del terreno. Según los antecedentes del proyecto, esta actividad no es común a todas las obras y considera la remoción de sustratos rocosos, exclusivamente en casos muy justificados técnicamente, en áreas de difícil acceso de maquinarias. Cabe hacer notar que para este tipo de proyectos y dadas las condiciones naturales del terreno, el uso de explosivos es muy acotado y además en extensiones de tierra pequeña como lo son las plataformas de las torres. Cabe señalar que las tronaduras serán de tipo controlado las cuales cuentan con dispositivos de seguridad para evitar la proyección de partículas, por lo tanto, en el área de influencia definida, el aumento del ruido y de la emisión de material particulado producto de las tronaduras, no generaran alteraciones en el medio biótico distintas a las ya evaluadas en el EIA.

Respecto de los ruidos y vibraciones que causan este tipo de actividades (excavación en sustrato rocoso), se adjunta, en el Anexo 1.18 de la Adenda del EIA, un estudio y evaluación a los impactos generados para las componentes de Ruido y Vibraciones para cada uno de los puntos.

Respecto de las emisiones, se consideró dentro de la evaluación que la tronadura, por ser controlada, emite bajos niveles de emisiones de material particulado, incluso bastante inferiores a las producidas por la excavación normal y en función de cumplir con la directiva de evaluar la peor condición se igualó este impacto a la producida por la excavación normal.

Para el caso de destrucción de hábitats naturales, las tronaduras de tipo controlado solo afectan el área física de las fundaciones de torres y en forma puntual en el momento de la realización de la actividad de tronadura. Los puntos identificados para la realización de tronaduras se presentan en la Tabla N° 11 Coordenadas de ubicación de las torres asociadas a tronaduras según región en el Capítulo 1 del Adenda Complementaria.

En relación al Área de influencia Vibraciones se describe lo siguiente:

- **Relación de causalidad**. Irradiación de las vibraciones a través del suelo hacia la población más cercana al emplazamiento de las obras del proyecto, originado por los trabajos a realizar en la etapa de construcción, que involucra dos situaciones específicas, vibraciones generada por maquinaria y vibraciones generadas por el uso explosivos en la actividad de tronaduras.
- **Potenciales Efectos**. Generación de vibraciones en los receptores sensibles producto de las actividades de construcción que involucran uso de maquinaria y uso de explosivos en tronadura (casas ubicadas en las proximidades de los sectores de las obras del proyecto donde se considera uso de maquinaria y uso de explosivos para tronaduras).
- **Extensión de la Manifestación de Potenciales Efectos**. Se distinguen dos casos: Distancia a la cual se verifica cumplimiento de norma en caso de uso de maquinaria (Transit Noise and vibration Impact Assessment de la Federal Transit Administration). La distancia a la cual se verifica el cumplimiento por parte del proyecto respecto a la norma que rige para las para vibraciones generadas por uso de maquinaria corresponde a 12 m; Distancia a la cual se verifica cumplimiento de norma en caso de uso de explosivos en tronaduras (DIN 4150:1979 del Instituto de Normalización Alemana, Deutsches Institut für Normung). La distancia a la cual se verifica el cumplimiento por parte del proyecto respecto a la norma que rige para las para vibraciones generadas por uso de explosivos para las actividades de tronadura corresponde a 311 m.
- **Área de Influencia**. El área de influencia del proyecto en la componente vibraciones, se estableció como el valor máximo entre la distancia para la cual se da cumplimiento a la norma para vibraciones generadas por uso de maquinaria y la distancia para la cual se da cumplimiento a la norma para vibraciones generadas por el uso de explosivos en actividades de tronadura. Dicho valor es de 311 m, medidos perpendicularmente desde las obras del proyecto hacia los receptores sensibles (viviendas más cercanas al trazado de la línea eléctrica).

- **Sectores en los cuales se realizará tronaduras**. Básicamente los lugares donde se requiere el uso de explosivos es en algunos emplazamientos de torres a efecto de acondicionar las plataformas donde irán instaladas las estructuras sobre terreno rocoso que debe ser removido. Adjunto en Apéndice PAC 5.001 Puntos de Tronadura de la presente Adenda, se acompaña kmz con la ubicación de los lugares donde se considera el uso de explosivos.
- **Radio de seguridad**. El radio de seguridad se verá caso a caso y será indicado en el protocolo de tronadura; el cuál será informado a las autoridades en los permisos correspondientes y será informado a las poblaciones cercanas. Además de lo anterior cabe destacar que las tronaduras son de tipo controladas (semejantes a las realizadas en radios urbanos) por lo que se extreman las medidas de seguridad, toda vez que no existen receptores cercanos dentro de los radios de seguridad.
- **Emisión de presión sonora.** Adjunto en Anexo 1.18 de la Adenda se acompaña estudio de ruido actualizado con la Evaluación del impacto de la emisión sonora y vibraciones debido al uso de explosivos.
- **Emisión de material particulado.** El material particulado se encuentra estimado en el capítulo correspondiente del EIA; no obstante dado lo puntual de las obras de excavación de tronaduras, solo definido para las fundaciones, es que su real impacto es prácticamente despreciable. Como medidas de control se estima humectar antes de tronar y excavar, como medida general de control de emisiones.
- **Medidas de protección.** Las medidas de protección se encuentran detalladas en el capítulo 8; además de eso, los protocolos de tiro exigen medidas puntuales de información a partes interesadas, bocinazos de inicio y término de tronadura y restricción de acercamiento a las zonas donde se realizan las tronaduras. Es normal que dichas actividades cuenten además con la presencia de personal del DGMN (Dirección General de Movilización Nacional) y el apoyo de carabineros, lo cual se estipula cuando se saca el permiso de tronadura.
- **Programas de información para dar aviso a la población.** En los protocolos de tiro se incorpora toda esta información, respecto de avisos a la comunidad, con que anticipación y luego en la actividad misma se cuenta con el apoyo de DGMN y Carabineros de Chile.

Respecto de lo anterior, se plantea el "Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación", se establecen las Medida de mitigación "Perturbación controlada", su objetivo es disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto; y Medida de mitigación "Rescate y relocalización", disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. El detalle de estas medidas se presenta a continuación:

Perturbación controlada	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la pérdida de individuos de alta movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. Descripción: Inhabilitación progresiva del área a intervenir, mediante remoción manual de la vegetación y potenciales refugios de las especies objetivo, con el fin de inducir su movimiento hacia sectores aledaños, en los cuales se habilitarán previamente madrigueras artificiales. Justificación: Esta medida es capaz de reducir la muerte de individuos, generando un desplazamiento de gran parte de los individuos sin necesidad de realizar capturas y relocalizaciones posteriores que impliquen mayores alteraciones para las poblaciones de esta especie.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Obras temporales y permanentes del Proyecto. Forma: La actividad será supervisada por un profesional con competencias en el manejo de fauna silvestre y ejecutada por un número de profesionales o jornales adecuado para la superficie que se despejará. Oportunidad: La implementación de la medida debe ser lo más próxima en el tiempo a la intervención del área, con el fin de evitar una eventual recolonización de esta. Aunque no existen datos cuantitativos relativos a la adecuada duración de este período, se considera que un plazo aceptable es de 5 días.
Indicador de cumplimiento	Se considerará como indicador del cumplimiento de la medida a la variable "abundancia de las especies objetivo". Se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la abundancia de las especies objetivo haya disminuido al menos en un 75% tras su ejecución.

Rescate y relocalización	
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Disminuir la pérdida de individuos de baja movilidad productos de las obras y/o acciones del Proyecto. Descripción: El detalle de la medida se describe en los antecedentes del PAS 146. Justificación: La medida se justifica en su capacidad para reducir la pérdida de individuos, para los cuales la medida de perturbación controlada no resulta suficiente para estimular su desplazamiento del área a intervenir, dado que son especies de muy baja movilidad y de hábitos nocturnos, que al momento de ser evidenciada implicará su manipulación para ser desplazada del área.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Obras temporales y permanentes del Proyecto. Forma y Oportunidad: El detalle de la forma y oportunidad de la medida se describe en los antecedentes del PAS 146.
Indicador de cumplimiento	Se considerará que la medida ha sido exitosa cuando la abundancia de la especie objetivo sea de un 85% o más, tras la ejecución de la medida, para lo cual se realizarán estimaciones antes y después de su implementación.

135.44. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: No ambiental

No se entiende el uso de los conceptos "impacto primario" y "efecto secundario", en el marco de la determinación de la faja del área de influencia del proyecto, definición que no se encuentra en el EIA y sus anexos, y resulta fundamental para determinar que el proyecto se hace cargo de los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley 19.300. Se debe aclarar si la base de la torre corresponde al área de impacto primario.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. A continuación se aclara el uso de los conceptos "impacto primario" y "efectos secundarios" en el marco de la determinación del área de influencia del proyecto para el componente flora y vegetación. En el Reglamento del SEIA se define "área de

influencia" como aquella área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

Tomando en cuenta la definición anterior, a efecto de determinar dicha área de influencia y a modo de explicar metodológicamente el resultado de este espacio geográfico, se usaron los términos impacto primario (área influencia directa) y efecto secundario (área de influencia indirecta), considerando impacto primario como aquel donde existirá efectivamente la intervención y efecto secundario como aquel que ocurre en el área o espacio geográfico circundante donde se desarrollan los impactos primarios, y donde se pueden producir todos los impactos potenciales derivados de las interacciones entre las áreas intervenidas con obras y la flora y vegetación adyacente a las mismas.

Esta área de influencia se relaciona con el recurso, las obras y actividades del proyecto que serán intervenidas. En ese contexto, la delimitación de área de influencia de 50 metros, son complementarios a todas las intervenciones que generen las obras sobre el componente Flora y Vegetación. Por lo tanto, el área de influencia se refiere a todo lo inmediatamente adyacente al área de afectación (llamado metodológicamente efecto secundario) incluyendo esta misma (que se ha llamado impacto primario), con potencial de recibir algún impacto.

Para el caso de una torre (base), el área afectada se considera impacto primario, mientras que los 50 metros de buffer medidos desde los bordes del área despejada, se considera efecto secundario. El conjunto de estos impactos es llamado área de influencia.

135.45. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: No ambiental

El Titular ha definido un área de influencia homogénea para todo el trazado, lo que es una simplificación sin justificación, se debe identificar y ajustar el área de influencia del proyecto considerando la geografía y variedad topográfica en las áreas de emplazamiento de obras y actividades y donde el área de efectos secundarios variará significativamente según el sitio de emplazamiento de cada torre, conforme a lo establecido en el Reglamento del SEIA, considerando los distintos ambientes por los que pasa el trazado, justificando fundadamente la determinación de 85 metros (en caso de terrenos abruptos) o los 35 metros sugeridos en otros casos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la determinación de la extensión del área de influencia (AI), para cada componente y factor ambiental, a excepción del tratamiento que se le da al medio humano, se realizó considerando la totalidad de los efectos potenciales identificados, la intensidad de las actividades que se realizarán y las emisiones que el proyecto generará.

Los pasos seguidos para el análisis fueron:

- Identificación de las actividades del proyecto que dan origen a potenciales efectos. Dichas actividades corresponde a aquellas consideradas en el Capítulo 1 del EIA "Descripción del Proyecto".
- Elaboración del listado de componentes y factores del medioambiente que con motivo de la ejecución de las actividades identificadas por el proyecto, podrían desarrollar potenciales efectos.
- Identificación de las relaciones de causalidad a través del cruce de actividades del proyecto con las componentes y factores del medio ambiente.

- Determinación de áreas de influencia para cada factor ambiental del medio ambiente (identificación de las relaciones de causalidad, potenciales efectos y estimación de la extensión a la cual se manifiestan los potenciales efectos).

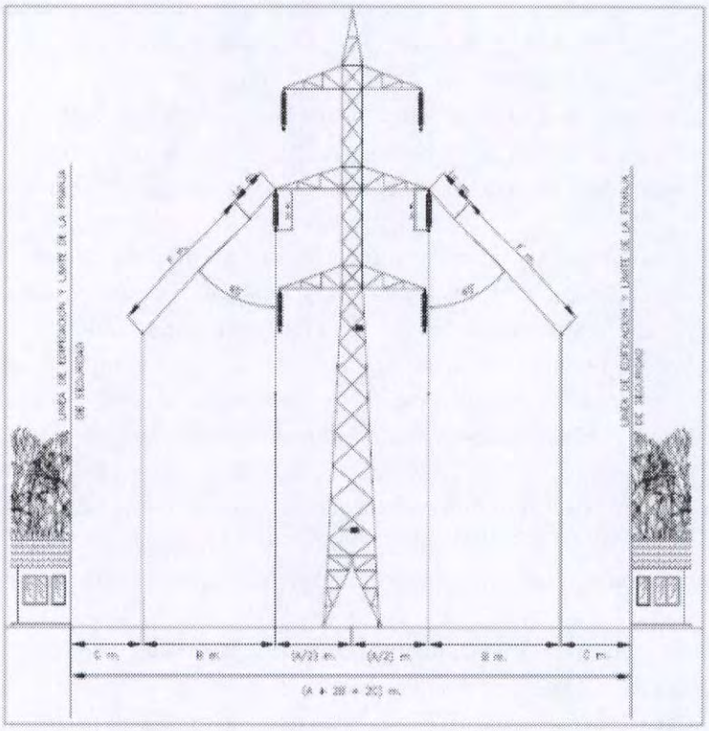
Por lo tanto, se puede afirmar que las diferencias topográficas del terreno no necesariamente son consideradas para determinar el área de influencia, para todos los factores, a excepción de los relacionados con el medio humano.

Para el caso del medio humano, los criterios utilizados para la determinación del área de influencia incluyen entre otros, la presencia de barreras geográficas que actúen como una separación tanto visual como física del proyecto con sectores poblados, obstaculizando a través de cordones montañosos, farellones, quebradas, entre otros la visión y/o conexión directa de los habitantes de los asentamientos humanos y el proyecto. Por lo tanto, en este caso se puede afirmar que las diferencias topográficas influyen en la determinación del área de influencia del proyecto.
En lo que se refiere a la determinación de la franja de seguridad, el ancho de la franja se ha definido de acuerdo a lo establecido en el Artículo 109 de la Norma NSEC 5 E.n.71, que señala que la distancia mínima entre las edificaciones y los conductores de la línea es de 2,5 m más 1 cm por cada kV de tensión en exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

En el caso de este proyecto, se consideraron los conductores desviados en 45° para la condición de presión máxima de viento (40 kg/m2). La expresión matemática para establecer el Ancho de la faja de seguridad se entrega a continuación: LT = A + 2*B + 2 * C
Dónde:

LT: Ancho total de la franja de seguridad de la línea en [m].
A: Ancho máximo de la estructura considerada.
B: Distancia medida en proyección horizontal desde los conductores desviados en 45° por efecto del viento.
C: Distancia en [m] entre la parte más saliente de un edificio o construcción a un plano vertical que contenga el conductor más próximo y que para líneas sobre 25 kV se determina según la siguiente expresión: 2,50 m + 1 cm por cada kV de tensión nominal en exceso, sobre 25 kV (NSEG5 Art. 109.2).

En la siguiente figura, se presenta esquemáticamente la franja de seguridad para la línea principal de 500 kV y la de 220 kV para conexión entre subestaciones.



135.46. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas acuáticos continentales

Se solicita al Titular complementar el Capítulo 3 del EIA, Línea de Base Hidrología, incluyendo en el análisis los cuerpos de agua intermitentes y acompañar cartografía en escala adecuada con la hidrología del área de emplazamiento por tramos de torre, incluidos cursos de aguas permanentes e intermitentes, diferenciando cursos de agua intermitentes y continuos, y a su vez diferenciar torres que se encuentren ubicadas en cauce de dichos cuerpos de agua con una simbología diferentes (como las dos torres ubicadas en el lecho del río Aconcagua) respecto a las torres que se encuentren fuera de áreas de inundación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Apéndice PAC 2.024-A y Apéndice PAC 2.024-B se presentan los cuerpos de agua intermitentes y continuos que se encuentran en el Área de Influencia del proyecto.

Cabe señalar y afirmar que el diseño de la línea eléctrica no contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. No obstante lo anterior, existen algunos casos dentro de los 751 km de longitud de la línea eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, se debe afirmar que esto se presenta sólo en cauces de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo. Para aquellas situaciones con intervención de cauce con torres, se han desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras. Las memorias de cálculo se acompañan en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación".

Los cruces de la línea de transmisión con cauces naturales, como todos los atraviesos de la línea de transmisión con cauces naturales, incluidos los de régimen permanente y los de régimen intermitente se presentan en las tablas:

- Tabla 29: Cruces de la línea de transmisión con cauces naturales en el Lote 1
- Tabla 30: Cruces de la línea de transmisión con cauces naturales en el Lote 2
- Tabla 31: Cruces de la línea de transmisión con cauces naturales en el Lote 3

Todas del Anexo PAC Sección 2 Área de Influencia y Línea de Base del EIA, en las cuales se detalla en cada cruce, en los cuales se instalaran torres en el cauce y para aquellos en que existirán torres al interior del cauce, además indicándose si se requieren obras de defensa y de qué tipo. En aquellos casos en los que se interviene el cauce, pero no se consideran obras de protección, ello se debe a que la magnitud de la socavación esperada no amerita una obra de defensa (ver informes en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación").

En total, 49 de un total de 1.632 torres intervienen cauces secos, esto representa solo un 3% de ellas; por otra parte, en el Anexo 1.14 "Hidrología y Obras" se adjuntó cartografía en formato KMZ la cual contiene información con las obras del proyecto en superposición con la hidrografía presente en el área del proyecto. La cartográfica de los cauces se ha acotado al buffer de 500 m a ambos lados del eje de la línea eléctrica, sólo como una forma de representar sobre la cartografía digital de Google Earth aquellos cauces que tiene reconocimiento de IGM.

135.47. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

Se solicita al Titular incluir un análisis hidrológico e hidráulico correspondiente a la interacción de las torres de Alta Tensión detectadas cercanas a cuerpos de agua intermitentes o continuos, con el sistema Hídrico del área del Proyecto, en particular para la cuenca del río Aconcagua. Se debe utilizar una fuente de información cartográfica que permita ilustrar en un plano actualizado y georreferenciado el detalle de la red de drenaje superficial que atraviesa dicha área de influencia del proyecto (a escala 1:5.000), incluyendo además los archivos en formato KMZ.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que debido a que las obras (tipo de estructuras, ubicación) no presentan características o especificaciones que pudieran afectar a esta componente, y tras un análisis técnico, se estableció que no se justificaba considerar a la componente agua en la evaluación de impactos ambientales.

En consecuencia, es importante señalar que en la evaluación de impactos solamente se consideran aquellas componentes que son susceptibles de ser impactadas por el proyecto en cualquiera de sus etapas (construcción, operación y/o cierre).

Cabe aclarar que para que pueda existir un efecto sobre cuerpos de agua que deba ser evaluado técnicamente se debe cumplir con alguna de las siguientes premisas:

- Que el proyecto considere obras en cauces de escurrimiento permanente;
- Que el proyecto considere actividades en las etapas de construcción, operación y cierre que involucren contacto con aguas de origen superficial o subterráneas; y
- Que el proyecto considere la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus fases

Sin embargo, ninguna de estas tres premisas se cumple para este proyecto. Es decir, en ninguna de las etapas del proyecto existe causa que pudiera generar efectos sobre la componente agua. En consecuencia, se descarta posibles efectos que deban ser evaluados.

En efecto, el proyecto no considera ni obras ni actividades que tengan contacto con las aguas de escurrimiento superficial o subterráneo en ninguna de sus etapas. Las características técnicas de las obras asociadas al proyecto, dimensiones de las torres, permiten cubrir luces (espacios entre torre y torre) muy superiores a los anchos de cauces de escurrimiento permanente ubicados al norte de Santiago, lo que ha permitido ubicar torres y caminos de acceso suficientemente alejados de los cursos de agua, de tal manera de que no existan efectos sobre dichos recursos. No obstante lo anterior, en el Apéndice PAC 3.041 Torres de alta tensión. Kmz del Adenda del EIA, se presenta un archivo kmz con la interacción de las torres de alta tensión detectadas cercanas a cuerpos de agua intermitentes o continuos, con el sistema hídrico del área del Proyecto, en particular para la cuenca del río Aconcagua.

En cuanto al diseño de la línea eléctrica no se contempla emplazamiento de torres en cauces de escurrimiento permanente. Esta ha sido una de las directrices del diseño y condición de proyecto. Existen algunos casos en los 751 km de longitud de la línea eléctrica, en los que por una condición geográfica no ha sido posible cubrir vanos de longitudes tan amplias, y por tanto, se ha debido proyectar una torre en un cauce natural; sin embargo, esto se presenta solo en quebradas secas de escurrimiento eventual, con baja probabilidad de ocurrencia de caudales importantes y que definitivamente no representan riesgo para las personas. Estas situaciones se presentan principalmente en las regiones de Atacama y Coquimbo. Para aquellas situaciones con intervención de cauce con torres, se ha desarrollado los estudios hidráulicos que permiten el diseño seguro de las estructuras.

Las memorias de cálculo son presentadas en Anexo 4.13 del Adenda, "Estudios de Hidrología, Hidráulica y Socavación".

135.48. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

El Titular debe completar la información proporcionada en el Estudio de Línea de Base del componente flora y vegetación afectado por el proyecto en el área de influencia, presentando un análisis crítico de la información de la abundancia de la vegetación, según lo señala el Reglamento del SEIA; la que deberá obtenerse a partir de los datos que entrega el Capítulo 15 Anexo 2 Línea Base - parte 2. La información deberá indicar los sectores del trazado del proyecto que interceptan con áreas de alta, mediana y/o baja singularidad para flora, por cada región, sectores que albergan una mayor o menor cantidad de flora en categoría de conservación y demás antecedentes que permitan comprender con la mayor precisión posible el efecto del proyecto sobre los elementos de flora del área de influencia.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que en relación al análisis de la singularidad de la flora, se realizó y presento en el EIA un estudio de criticidad de acuerdo con las formaciones vegetales existentes en el área de estudio, el número de especies en categoría de conservación y su jerarquización de acuerdo con la Ley 19.300 y su respectivo Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres N°75/2005. De acuerdo a lo anterior, los resultados de dicho análisis pueden observar en las siguientes tablas por región:

Región de Atacama

Tabla 1. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región de Atacama.

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Intervenido	Baja	1,51	1
Modificado	Modificado	Baja	5,43	3
Natural	Afloramiento rocoso	Baja	0,00	0
	Formación xerofítica	Alta	24,35	12
		Baja	0,96	0
		Media	88,37	43
	Herbazal efímero	Alta	7,76	4
		Media	18,11	9
	Matorral nativo	Alta	10,63	5
		Baja	27,35	13
		Media	20,51	10
Total general			**204,98**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, se menciona que el 21% de la superficie afectada por las obras tiene un alto grado de singularidad en el ambiente de la Tercera Región, donde la mayor proporción corresponde a formaciones xerofíticas. Dado esto, el Titular ha desarrollado planes de trabajo de formaciones xerofíticas y planes de carácter biológicos que tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (mayores antecedentes ver en Anexo 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación" y Anexo 10.10 "PAS 151" del Adenda del EIA) tanto en este tipo de formación vegetal como en el matorral nativo y herbazal efímero.

Región de Coquimbo

Tabla 2. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región de Coquimbo.

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Plantación forestal	Baja	38,12	11
	Agrícola	Baja	9,83	3
Modificado	Modificado	Baja	7,24	2
Natural	Bosque nativo	Alta	4,27	1
	Formación xerofítica	Alta	47,52	14
		Baja	11,07	3
		Media	114,37	33
	Matorral nativo	Alta	19,38	6
		Baja	38,37	11
		Media	52,75	15
	Pradera	Baja	6,29	2
	Caja de río	Baja	0,22	0
Total general			**349,41**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, en esta región, el grado de intervención en comunidades vegetales que poseen un alto grado de singularidad corresponde al 21% del área afectada, donde la mayor parte corresponde a formaciones xerofíticas, en contraparte con el bosque nativo donde el 1% del total de las obras en esta región. Dado estos antecedentes, el Titular ha desarrollado planes de trabajo de formaciones xerofíticas, planes de manejo forestal tanto para plantaciones como bosque nativo y planes de carácter biológicos. Todos tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (mayores antecedentes ver en Anexos 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", 10.8 "PAS 149", 10.9 "PAS 150" y 10.10 "PAS 151" del Adenda del EIA).

Región de Valparaíso

Tabla 3. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región de Valparaíso.

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Plantación forestal	Baja	75,76	42
	Agrícola	Baja	4,42	2
Modificado	Modificado	Baja	0,98	1
Natural	Bosque mixto	Media	0,39	0
	Bosque nativo	Alta	15,93	9
		Baja	6,88	4
		Media	20,84	12
	Bosque nativo de preservación	Alta	1,14	1
	Formación xerofítica	Alta	0,02	0
		Baja	5,39	3
		Media	20,11	11
	Matorral nativo	Alta	0,31	0
		Baja	3,83	2
		Media	14,21	8
	Pradera	Baja	9,49	6
Total general			**179,71**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, en esta región, del total de superficie a intervenir solo el 10% corresponde a zonas que concentran una mayor singularidad vegetal. Destacando el bosque nativo de preservación. Para ello, en el EIA se han desarrollado planes de trabajo de formaciones xerofíticas, planes de manejo de preservación, planes de manejo forestal tanto para plantaciones como bosque nativo y planes de carácter biológicos. Todos tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (mayores antecedentes ver en Anexos 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", 10.7 "PAS 148", 10.8 "PAS 149", 10.9 "PAS 150" y 10.10 "PAS 151" del Adenda del EIA).

Región Metropolitana

Tabla 4. Superficie intervenida por formación vegetal y singularidad del área de influencia Región Metropolitana

Ambiente	Formación vegetal	Singularidad	Área intervenida (ha)	Porcentaje área intervenida
Intervenido	Agrícola	Baja	2,71	8
Modificado	Modificado	Baja	8,21	23
Natural	Bosque nativo	Alta	3,68	10
		Baja	1,07	3
		Media	2,48	7
	Bosque nativo de preservación	Alta	15,36	43
	Formación xerofítica	Alta	0,08	0
		Media	0,34	1
	Matorral nativo	Baja	0,75	2
		Media	0,53	1
	Pradera	Baja	0,34	1
Total general			**35,55**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior, esta región concentra una mayor superficie catalogada como zonas de alta singularidad, puesto que se intervienen zonas con bosque de preservación que mayoritariamente corresponden a espinales con presencia de Guayacán. Por ello, en el EIA se han presentado planes de trabajo de formaciones xerofíticas, planes de manejo de preservación, planes de manejo forestal para bosque nativo y planes de carácter biológicos, donde todos tienen como finalidad compensar y mitigar el impacto producido (Mayores antecedentes ver en Anexos 6.1 "Actualización Plan Biológico de Flora y Vegetación", 10.7 "PAS 148", 10.8 "PAS 149", 10.9 "PAS 150" y 10.10 "PAS 151" desarrollado).

Finalmente cabe señalar que los archivos digitales correspondientes a la información anteriormente presentada, se encuentra en formato shape y kml en el Adenda 1 Apéndice PAC 2.029 a) y plano de singularidad junto con las obras del proyecto y en el Adenda 1 Apéndice PAC 2.029 b).

135.49. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

El Titular debe señalar bajo qué metodología determinó la ubicación de los puntos de muestreo respecto de los puntos de observación y a qué se refiere con "muestreo preferencial". En la misma línea, se le pide presentar la localización de las parcelas de muestreo de flora y vegetación realizadas, en formato digital compatible con Google Earth, clasificadas de acuerdo a la estación del año en que se realizó el levantamiento de información.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que la metodología de levantamiento de información se desarrolló a partir de la Clasificación de Imágenes Satelitales y que fue presentada en el numeral 2.2.1 EIA Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones – Polpaico, la que tuvo como principal objetivo segmentar el área de estudio, procediéndose luego a realizar campañas de terreno a modo de clasificar las distintas formaciones vegetales presentes en el área de estudio. Respecto de lo anterior, los puntos de muestreo como tal, guardan relación con la ejecución de parcelas de inventario de 200 y 500 m2 de superficie, dependiendo de la formación a prospectar, de

esta manera, para estructuras de matorral se emplearon parcelas circulares de 200 m2 y para formaciones de bosque, parcelas rectangulares de 500 m2. Estos puntos se determinaron a partir de la utilización del esquema de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde los puntos a prospectar se localizaron al azar dentro del área de estudio definida en gabinete. Los cuales fueron generados a partir de la utilización del Software Arcgis 10, lo cual permitió obtener una matriz de puntos a muestrear en terreno. Para este método, cada formación y ambiente dentro del área de estudio presente en la segmentación de imágenes satelitales tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra a levantar, lo que resulta óptimamente representativo. Por otra parte, se puede señalar que los puntos de observación fueron definidos por el profesional a cargo en terreno, formando parte complementaria a la información recogida en los puntos de muestreo. Para ello, se determinó que en situaciones de inaccesibilidad topográfica y en sectores donde se evidenciara un cambio vegetacional producto de condiciones edafo-climáticas, se utilizara este método para levantar información, donde se describió la vegetación de manera cualitativa, observando las especies dominantes que definían la estructura vegetal, así como las especies en categoría de conservación. Estos puntos de observación se ejecutaron en todas las campañas de terreno.

En una segunda campaña de terreno, una vez definida las formaciones vegetales durante la primera campaña; se precisó que los puntos de muestreos estuvieran orientados de manera "preferencial". Esto consistió, en que cada punto de muestreo se ejecutó directamente en las obras a construir (torres y accesos) y en unidades vegetales consideradas representativas o con cierto grado de singularidad en el área a prospectar, sobre la base de criterio de experto. Este tipo de muestreo se basó en suposiciones recogidas en experiencias anteriores de otros inventarios y sobre la base de la literatura especializada para cada región. Como ejemplo, se establecieron puntos de muestreo preferencial en situaciones de quebrada donde se tiene información a priori, que se desarrollan los bosques nativos en zonas de la Cordillera de la Costa en las regiones de Coquimbo y Valparaíso.

Para dar mayor profundidad al muestreo, y conseguir una mejor representatividad de las distintas formaciones vegetales y ambientes presentes en el área de estudio, se realiza una tercera campaña de terreno que está orientada a obtener un mayor volumen de información, donde los puntos de muestreo son implementados mediante el esquema de muestreo aleatorio estratificado, puesto que ya se tiene conocimiento previo de las formaciones vegetales que se desarrollan en cada polígono del área de estudio.

Por tanto, se señala que la descripción de la vegetación se realizó a partir de un conjunto de métodos y criterios para recabar la mejor información de terreno. En resumen, se realizaron puntos de muestreo (al azar y preferenciales) de parcelas de 200 m2 en situaciones definidas fisonómicamente como matorral nativo y de 500 m2 en zonas de bosques, además de puntos de observación en aquellos lugares inaccesibles o de gran extensión territorial, lo que implicaba su registro anterior mediante punto de muestreo.

De esta manera, se define que la línea de base se construyó a partir de la información recopilada en los puntos de muestreo (parcelas de inventario), donde se registró la totalidad de las especies, número de ejemplares, cobertura, especies en categoría de conservación, y la descripción de manera cualitativa de la formación vegetal dominante con su respectivo listado florístico, dando como resultado el uso actual del suelo. La aplicación de puntos de observación, se condicionó a situaciones donde la topografía del sector no permitía tener un acceso seguro, y en zonas donde por condiciones naturales (clima), no existía vegetación permanente (herbazal efímero). Por ende, se tiene que el registro de los puntos de observación es menor al de puntos de muestreo, y que estos se concentran solo en 15 formaciones vegetales, ya que estos no fueron aplicados en todas las formaciones, puesto que, la mayor parte del área de estudio pudo ser levantada a partir de puntos de muestreo, señalando que los puntos de observación corresponde a información adicional, no obstante todas las formaciones vegetales descritas en la línea de base contienen puntos de muestreo a partir de la ejecución de parcelas de inventario.

Adicionalmente el Proyecto realizó una campaña en septiembre, exclusiva para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes (ver detalles en Anexo 3.11 "Herbazal Efímero" de la Adenda).

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno, así como la campaña del desierto florido), permitió ejecutar 3697 puntos, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 36, numeral 2.40 del Anexo PAC 2 de la Adenda):

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de Inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de Inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

Los documentos digitales de georreferenciación (KMZ y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en los Anexos 3.5 y 3.11a de la Adenda.

135.50. Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Ecosistemas terrestres

El Titular debe Zonificar las formaciones vegetacionales declaradas, y determinar para el área de estudio el estado ecológico de las formaciones que serán intervenidas, así como la importancia de la ubicación de las poblaciones de especies con problemas de conservación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado se puede aclarar que el EIA presenta las formaciones vegetacionales y a su vez determina el área de estudio, el estado ecológico de las formaciones que serán intervenidas, así como la importancia de la ubicación de las poblaciones de especies con problemas de conservación. Por otro lado, cabe señalar, que la información de las formaciones vegetales para el proyecto EIA Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones – Polpaico se encuentra definida en el Capítulo 3 del EIA "Línea de base" en la cual se especifica con mayor detalle en los shapes de vegetación entregados. Así mismo, la información para las áreas intervenidas se encuentra en el Anexo 10.9 (PAS 150) y Anexo 10.7 (PAS 148), del Adenda del EIA.

Para el caso de las especies en categoría de conservación, dicha información se encuentra en el Capítulo 15 el EIA, Anexo 2, Línea de Base parte 2, presentada para cada región.

De acuerdo a lo anterior y a los antecedentes del proceso de evaluación, es posible concluir que en el proceso se han evaluado los impactos ambientales significativos de este proyecto, contemplándose las medidas pertinentes de mitigación, compensación, reparación y/o restauración.

Por otra parte, cabe señalar que la información presentada en el EIA Tablas 51 y 52 del Capítulo 4 del EIA, que presentan la evaluación del cumplimiento de la norma de ruido, para el Escenario A y

B, se puede afirmar que no aplica en consideración a que las obras del proyecto no consideran faenas nocturnas en las cercanías de esos puntos.

135.51. Observación

Temas: Descripción del proyecto

Dentro de las acciones del proyecto susceptibles de causar efecto en los distintos factores, no se declara la instalación de faena, de campamentos y de bodegas. Debido al impacto no evaluado que estas etapas pudiesen ocasionar, el Titular debe reevaluar la predicción de impactos para cada uno de los factores que se pudieran ver afectado por estas acciones en la etapa de construcción, en particular para la comuna de Limache vía de tránsito entre la subestación Polpaico y la única instalación de faenas reconocida para la Región de Valparaíso, en la comuna de Quintero.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar y aclarar, que no existen instalaciones de faena, campamentos o bodegas en la comuna de Limache. No obstante lo anterior, tal como se indica en el acápite 7.2 Identificación de Impactos Ambientales para la Región de Valparaíso del Capítulo 4 del EIA, Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, los efectos asociados a las instalaciones de faenas, campamentos y bodegas del proyecto, se generarán sólo durante la etapa de construcción, siendo acotados en el tiempo. Los principales impactos identificados en relación a las actividades anteriores se presentan en la Tabla 32 del Capítulo 4 del EIA y a modo de resumen son los siguientes: Aumentos en los niveles de ruido, pérdida de suelos, pérdida de vegetación nativa, pérdida de vegetación xerofítica, pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación, pérdida y/o modificación de hábitat y ambientes para la fauna, alteración del recurso visual, entre otros.

Las medidas para todos aquellos impactos calificados como significativos, se presentan en el Capítulo 7 del EIA. Medidas de Mitigación, Restauración y Compensación. En lo particular, las medidas para la Región de Valparaíso se presentan en el acápite 4 de dicho capitulo.

135.52. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

Debido a la extensión (136 Km.) de la línea de transmisión proyectada para la Región de Valparaíso, se solicita al Titular acreditar que el proyecto no constituirá un efecto barrera, en particular en los tramos que están asociados a corredores de valor biológico que sustentan los sitos de biodiversidad identificados, en particular la relación entre el Parque La Campana, Colliguay y la Reserva Forestal de Peñuelas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que el efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización (Arroyave et al (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 5 p. 45-57).

Generalmente, este efecto se asocia a los proyectos de carreteras y ferrocarriles, siendo estas infraestructuras sobre las que actualmente se realizan efectivamente los mayores esfuerzos en

estudio y corrección de este impacto sobre la fauna. (Rodríguez (1999). Efectos de las carreteras sobre la fauna: un enfoque ecológico. Pp 5-21. En Actas de Jornada Técnica y Debate sobre Fauna y Carreteras. 1ª Sesión. Madrid), (Rodríguez y Crema (2000). Las infraestructuras lineales y su efecto barrera sobre los vertebrados. Quercus, 167: 22-27).

Para anfibios, reptiles y mamíferos, si bien la línea de trasmisión eléctrica implica el despeje de áreas para torres y caminos, éstas intervenciones no representan una barrera física, a diferencia de los caminos y vías férreas, los que constituyen barreras físicas de mayor o menor intensidad para la fauna, dependiendo del flujo vehicular y la implementación de cercos perimetrales para evitar el cruce de ésta. En el caso de una línea de transmisión eléctrica, efectivamente ella podría representar un obstáculo para el desplazamiento de algunas especies en razón del comportamiento tendiente a evitar las zonas con intervención debido a las actividades humanas. Sin embargo, este efecto será temporal, y estará principalmente asociado a la etapa de construcción. Durante la etapa de operación, el efecto barrera tendería a desaparecer, ya que el uso de maquinaria, la presencia de trabajadores y el flujo vehicular disminuirán drásticamente, restringiéndose a actividades puntuales y esporádicas de mantención.

Durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, se considera la aplicación de Medidas Generales para Fauna (ver Anexo 4.8 del Adenda del EIA "Medidas generales para la fauna") tendientes a disminuir impactos sobre la fauna, y con esto el obstáculo por comportamiento que puede generar el Proyecto en estos grupos.

En relación al grupo de las aves, se reconoce que la línea eléctrica presentará un potencial efecto barrera, dado que sus estructuras aéreas (conductores y cable de guarda) representarían un obstáculo, que al no ser avistado por las aves, podría generar la colisión de algunos individuos con ésta, disminuyendo así la capacidad para desplazarse de un lugar a otro en busca de comida, refugio y/o apareo, afectando la dinámica de las poblaciones asociadas a determinados sitios. En razón de ello, es que en la evaluación de impactos se identificó el impacto "Pérdida y/o modificación de sitios de interés para la fauna" en relación a los sitios que utilizan las aves para desplazarse, el cual fue evaluado como un impacto significativo, por lo que se propusieron medidas tendientes a la mitigación de tales efectos negativos. La medida establecida para disminuir los eventos de colisión y el efecto barrera evaluado, será la instalación de dispositivos anticolisión en el cable de guarda de la línea eléctrica, precisamente en aquellos sectores caracterizados como corredores de valor biológico. Estos corredores están asociados generalmente a elementos lineales del paisaje, tales como cursos de agua, valles u otros, que evidencien un potencial uso por parte de las aves. En estos ambientes se aplicará la medida antes señalada, con el objetivo de aumentar su visibilidad y evitar de esta manera la colisión de las aves con estructuras de la línea eléctrica (SAG, (2012) Documento General Guía para Evaluación de Línea Base Componente Fauna Silvestre D-PR-GA-009. 50 pp).

En relación al corredor biológico que se genera entre la Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas, el titular reconoce la importancia ambiental de estos sectores y considerará la instalación de dispositivos anticolisión en ellos. En efecto, se seleccionaron los tramos o sectores críticos a lo largo del área de transición entre ambas reservas (límites de reservas), que se registran como corredores biológicos críticos, principalmente por las características de altitud, ubicación del tendido y potencialidad de desplazamiento de aves. De esta forma se considera aplicar la medida a lo largo de 44 km totales, 30 km en la Región de Valparaíso y 15 km en la Región Metropolitana, lo cual puede ser visualizado en la Figura 2: Sector de dispositivos anticolisión en reserva de la biósfera La Campana – Peñuelas del numeral 3.43 pág. 79, del Anexo 3 del Adenda del EIA.

Lo anterior, se encuentra incluido al plan de seguimiento de la medida propuesta (ver Anexo 6.25 A "Medida de Dispositivos Anticolisión" del Adenda del EIA). Por último, los archivos en formato digital kmz y shape de los sectores donde se considera la instalación de desviadores de vuelo, a lo largo de toda la línea de trasmisión, son adjuntados en el Anexo 6.25 C "Sectores Dispositivos Anticolisión" de la Adenda. Asimismo, en los numerales 7.1.3 y 9.3 del presente documento se hace referencia sobre estos dispositivos de manera esquemática.

135.53. Observación

Temas: Descripción del proyecto

En punto iii. Cruce de la Líneas de Transmisión Eléctrica con Cauces Lote 3 (Capítulo Descripción del Proyecto), se omite deliberadamente el cruce de cauces. Al menos se identifican: Embalse Los Aromos y estero de Limache, entre otros, y no se entrega una completa visión que permita evaluar el proyecto. Especialmente si se requieren PAS asociados a la intervención de cauces en la Comuna de Limache. Esto cobra relevancia también para la fase de construcción si es que hay corte de vegetación en cauces de agua conforme se indica en iii. Despeje de la franja de servidumbre Lote 3. Demás está señalar la utilidad que presta el embalse Los Aromos como reservorio de agua en caso de incendios para ser utilizado por aeronaves que pueden recargar en el lugar, cuestión que se vería dificultada o imposibilitada por la existencia de tendido eléctrico.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que lo descrito en el punto III del numeral 1.4.6.4 del Capítulo 1 del EIA- (Descripción de Proyecto) tiene como fin indicar aquellos cuerpos de agua de escurrimiento permanente sobre los cuales el proyecto efectivamente hará intervención, y en el caso de la comuna de Limache, no se realizarán obras en ninguno de los cauces permanentes por lo que atravesará el proyecto. La línea de transmisión atravesará en forma aérea varios cursos de agua. En estos atraviesos no se emplazarán estructuras dentro de los cauces, sino que, éstas serán emplazadas en lomajes de los cerros cercanos.

Sin perjuicio de lo anterior, en el punto 14 del Capítulo 10 del EIA (Plan de Cumplimiento de la Legislación Vigente – Permisos Ambientales Sectoriales) y en el punto 10.12 de la Sección 10 de la Adenda, se indican los cruces sobre los cuales el proyecto efectivamente llevará a cabo obras, específicamente, el emplazamiento de torres. Las modificaciones de cauce se llevarán a cabo solo en aquellos cauces que presentan un escurrimiento eventual, encontrándose secos la mayor parte del tiempo. En el Anexo 10.12 de la Adenda 1 se presenta un archivo en formato KMZ que permite identificar los cauces sobre los cuales el proyecto considera realizar obras y para los cuales se solicitan los respectivos PAS 156 y 157 conforme lo señala la legislación vigente. Como se puede observar, en este archivo, en la comuna de Limache el proyecto no considera la intervención de ningún tipo de cauce.



Tabla 81. Cruces de la línea de transmisión con cauces en el Lote 3.

Región	Provincia	Comuna	Nombre Cuerpo de agua
Valparaíso	Petorca	La Ligua	Río Petorca
		Papudo	Río La Ligua
		Zapallar	-
	Valparaíso	Puchuncaví	-
		Quintero	-
		Villa Alemana	-
	Quillota	Quillota	Río Aconcagua
		Limache	-
		Olmué	-

Sumado a la información anterior, cabe señalar que en el numeral 2.297 del Anexo PAC N° 2 del Adenda, el proyecto incorporó una descripción general de la interacción del proyecto con el sector del estero Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache, donde se indica, respecto

de la interacción del proyecto con los cauces presentes, se reitera que el proyecto no intervendrá ningún cauce en esta zona, ya sea permanente o intermitente. Sólo se realizarán cruces aéreos, sin intervenir lechos de cauces.

Figura 67 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Embalse los Aromos.

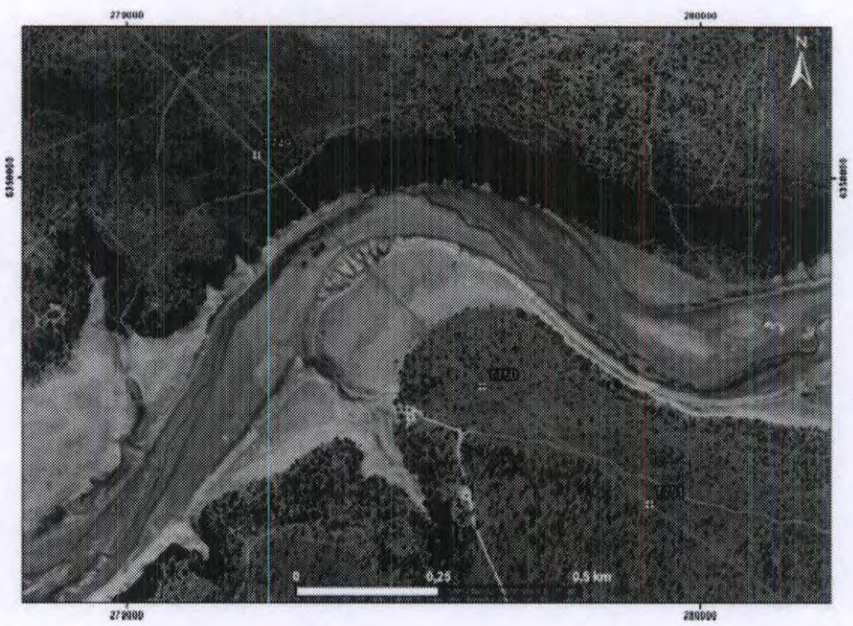


Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.

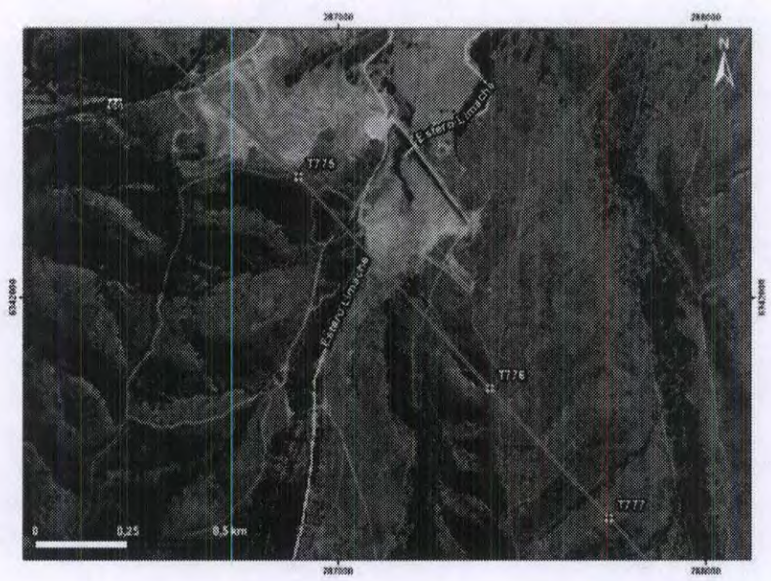


Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



Finalmente, cabe señalar que, en lo que respecta a la evaluación de impactos sobre el componente consultado por el observante, el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad

Respecto al embalse Los Aromos como reservorio de agua en caso de incendios para ser utilizado por las aeronaves que pueden recargar en el lugar, se compromete a establecer un protocolo de actuación con los distintos actores que puedan acceder a él durante una emergencia (recarga de aeronaves), de manera tal que, la línea de transmisión no genere una interferencia. Asimismo y como medida de precaución, se instalarán los respectivos elementos visuales que permitan a los pilotos identificar la existencia de un tendido eléctrico en la zona. En el Anexo 14.2 de la Adenda Complementaria se adjunta la Propuesta de Protocolo actuación CONAF - DGAC- Interchile, en esta propuesta se establecen los requisitos generales de actuación de los principales actores ligados al protocolo, Incluyendo los responsables en el ataque de incendios, así como en la coordinación con el Titular respecto de las obras provisorias y definitivas a emplazar cerca de reservorios de agua y que pudieran interferir el abastecimiento de agua. Todo lo anterior, con el fin de que las organizaciones se encuentren al tanto de las etapas y tipologías de obras a ejecutar, su materialidad y características.

Asimismo, la propuesta presentada describe los procedimientos de la actualización periódica de los protocolos y procedimientos en torno a cambios de tipo tecnológico o aparición de nuevos actores relevantes.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que luego que el Proyecto obtenga la calificación ambiental aprobatoria, se establecerán las comunicaciones y realizarán las coordinaciones con los Organismos a cargo o aquellos con implicación en el ataque de incendios que requieran del apoyo de helicópteros, a fin de generar un protocolo definitivo basado en las nuevas condiciones planteadas por el proyecto.

Además se compromete el apoyo técnico en el área de sus competencias (construcción, materialidad y operación) tanto en la confección del protocolo definitivo como en los posteriores procedimientos que de éste emanen.

135.54. Observación

Temas: Descripción del proyecto

La Dirección de Obras Hidráulicas ha identificado que la Torre T732 estaría al interior del cauce del Río Aconcagua y la comunidad concuerda en sus relatos que la Torre T731 también lo está, pero por la calidad de la información presentada resulta complejo revisar la ubicación de las obras, por tanto el Titular debe entregar en una escala adecuada las obras de atravieso de cauces, indicando cuántas estructuras de apoyo de catenarias se construirán y entre que torres, acompañado de archivos en formato Kmz (Google Earth) que contenga la ubicación precisa de todas las instalaciones (línea de transmisión eléctrica, instalación de faenas, camino de servicio, torres de alta tensión, apoyo de catenarias, etc.).

Evaluación técnica de la observación:

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

En lo que respecta a la ubicación de las estructuras T731 y T732 del Lote 3, se debe indicar que ambas torres no se encuentran al interior del río Aconcagua, tal como se puede observar en el archivo digital de georreferenciación (KMZ) correspondiente al Apéndice PAC 1.018 del Adenda. En este mismo documento, se puede observar que las torres que soportan el tendido eléctrico sobre el río Aconcagua corresponden a las estructuras T730 y T731, y que a su vez, ambas se encuentran ubicadas fuera del cauce río, así como los caminos de acceso a las mismas. Por otra parte, se debe indicar que la instalación de faena que apoyará la construcción del cruce del río Aconcagua, para las estructuras antes mencionadas (T730 y T731), correspondo a la identificada como IF3E, la cual se encontrará localizada frente al sector de Mantagua, es decir, a una distancia aproximada de 9 km al norte del cruce del río Aconcagua.

135.55. Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Ecosistemas terrestres

En Cap.3 Predicción de Impactos V Región, pág. 140, 143, 145, 147, 150, 152, 154 se concluye que la fragmentación de zonas boscosas tiene una significación mediana y alta, dependiendo del tipo de comunidad vegetal. La fragmentación genera efectos en cascada a nivel trófico, modificando las poblaciones en ambos fragmentos, especialmente en insectos (debido al movimiento de insectívoros), aves (zonas de nidificación) y plantas (debido a la apertura de ciertas zonas a la luz solar) (Grez et al. "Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile", 2006, Pág. 108,109) En los mapas de uso de territorio (Línea Base Uso del Territorio, Parte 2, Pág. 1223) se solicita anexar información relacionada a los efectos de la fragmentación sectorizada por comunidades vegetales (matorral, bosque, etc.) y estudios manipulativos y observativos de efectos poblacionales de la fragmentación realizados en las zonas por donde pasa la servidumbre.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Se aclara que el Proyecto EIA Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico, no generará fragmentación de zonas boscosas de la Región de Valparaíso, las que de producirse, serán de baja significancia. Estos efectos fueron evaluados en zonas boscosas de fondo de quebrada con presencia de belloto del norte, dada la importancia ambiental de esta especie en el Anexo 10.9 PAS 150 de la Adenda.

Los resultados más relevantes fueron:

- Se intervienen un total de 1,14 ha de este tipo de bosque, producto de caminos y torres.

- Los hábitats azonales de fondo de quebrada son ambientes frágiles que poseen características intrínsecas que predispone esta formación a fragmentarse, dada su fragilidad y dependencia de acceso al agua.
- El desarrollo del proyecto genera efectos no significativos sobre la fragmentación. De acuerdo a los antecedentes presentados en el Anexo 10.9 de la Adenda, específicamente en el PAS 150 de Belloto del Norte Parte F se indica en la Sección 1.2.2 el estado actual de las zonas boscosas, y adicionalmente en la Sección 4.3 se realiza el análisis de la situación con proyecto. Como resultado de este análisis, se indica que las métricas de Ecología de Paisaje elegidas para dicho análisis son adecuadas, y demuestran que no existirá fragmentación.

Estas conclusiones concuerdan con el estudio realizado a solicitud de la Minera Angloamerican Chile (2002) donde se determinó la presencia de numerosas poblaciones de belloto del norte, entre la V y VI región, pero con características de fragmentación, reducción del hábitat original provocado por otros usos del suelo (agricultura, minería, urbanización, redes viales, etc.) (Novoa, 2004).

Se aclara que de producirse efectos en la fragmentación, éstos solo serán evidenciados de forma no significativa en los bosques de fondo de quebrada, posibles de encontrar en los sectores de Catapilco.

Con respecto a las otras formaciones de bosque o matorral, se informa que estos ya presentan en su estado natural fragmentación, lo que ha sido resaltado por numerosos autores que indican que las comunidades vegetales más características corresponde al matorral espinoso que se desarrolla en los valles interiores de Chile central, que consiste en una sábana abierta dominada por A. caven con una cobertura que varía entre 5 – 15% por arbustos leñosos y un estrato herbáceo dominado por pastos anuales (Di Castri 1981 y Ovalle et al. 1990).

Por otro lado, se informa que no existirá despeje de vegetación en los sectores de servidumbre. El despeje de vegetación, será exclusivo a caminos de acceso, torres, plazas de tendido y Sub estaciones eléctricas del proyecto. Cabe mencionar, que para ciertos sectores donde el conductor de la LTE esté a menos de 4 metros de la altura del conductor se llevará a cabo una corta bajo estos. El detalle puede encontrarse en la respuesta 10.7 c de la Adenda, los que adicionalmente pasan a formar parte del Plan de Manejo Forestal de Obras Civiles.

135.56. Observación

Temas: Descripción del proyecto

Capítulo 1. El titular del proyecto enfrenta falencias al diseñar un plan de Prevención de Riesgos, contingencia y línea de base. Esto se atribuye a carencias técnicas por parte de los gestores del proyecto o a la urgencia por aprobarlo antes de que entre en vigencia el "Nuevo Marco regulatorio para el Transporte de Energía" (Referencias: Agenda de Energía (Mayo 2014), Ministerio de Energía). En ningún momento se menciona dicho reglamento. Por lo cual, se le solicita al titular referirse a lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar, que de acuerdo al literal j) del artículo 18 del RSEIA, el proyecto ha presentado un plan de contingencias y de emergencias asociado a las eventuales de riesgo o contingencia identificadas, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 2° del Título VI del RSEIA.

Respecto de lo anterior, en el *Capítulo 8 del EIA se presentan las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes aplicables*, y se presenta un resumen de éstas en el *Anexo 9.1-5*

Actualización Fichas Resumen Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias de la Segunda Adenda Complementaria. Medidas que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional, que a su vez se basa en criterios y normas internacionales, y en las normas y lineamientos aplicables a proyectos similares en el mundo.

En este Plan, se identifican los peligros, tanto de origen natural o antrópicos que pueden afectar las zonas de emplazamiento del proyecto, según la magnitud y valoración del riesgo. De esta manera, es considerado para cada peligro identificado la mayor valoración según la etapa del proyecto; además los peligros afectos a las instalaciones, sean estas provisorias o definitivas, son los que se evaluaron y de cómo ellos pueden afectar al medio circundante sea éste natural, artificial y/o humano.

Además de lo anterior, a nivel de diseño, se tomaron en cuenta estos factores y de cómo el emplazamiento puede afectar al medio circundante tratando siempre de afectar lo menos posible el entorno dadas las características técnicas a cumplir.

No obstante lo anterior y, en la eventualidad de que estas medidas de ingeniería no fuesen suficientes, se plantearon aquellas consideraciones detectadas en la etapa de desarrollo del EIA, incorporando los peligros de origen natural y antrópicos detectados para cada etapa, evaluando la magnitud del riesgo y planteando las medidas de control adecuadas a fin de evitar que dichos riesgo se descontrolen afectando no solo al área de instalación, sino que además al medio circundante a las instalaciones planteadas para el proyecto, esto es, controlando la fuente del peligro se puede controlar de mejor medida el riesgo remanente, eliminándolo o al menos mitigando su impacto.

Adicionalmente, en el Anexo 7.2 de la Adenda Complementaria del EIA "Complemento Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias", se presentan mayores grados de detalle para algunos de los riesgos antrópicos a fin de explicar de mejor manera las medidas de control de los riesgos (contingencias) y los planes de emergencia ante la posibilidad de que las medidas de control sean insuficientes. En el mencionado Plan se identifican Medidas de Prevención de Contingencias para: riesgo por accidente de tránsito general, riesgo por derrame de sustancias peligrosas y residuos industriales peligrosos y no peligrosos, riesgo de accidentes por uso de herramientas y maquinarias, riesgo de incendios forestales, riesgo de atropellos de fauna, riesgo de afectación de nidos; y medidas del Plan de Emergencias de: derrame de sustancias peligrosas o residuos peligrosos en áreas de trabajo y/o durante su transporte, derrame debido a accidente de tránsito, derrame accidental en instalación de faenas y frentes de trabajo, incendio forestal, atropello de fauna, acostumbramiento de la fauna a la interacción con seres humanos, colisión de la avifauna con el tendido eléctrico y daño a la fauna silvestre por otras causas tales como incendios, Informe de la Emergencia, y, Comunicación de la Emergencia.

Dado lo anterior, el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias presentado responde a los requerimientos que el RSEIA establece en sus artículos 102, 103 y 104, a su haber: *"Artículo 102, Si de la descripción del proyecto o actividad o de las características de su lugar de emplazamiento, se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular deberá* ***proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias****; Artículo 103, el* ***Plan deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia*** *que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; Artículo 104, el Plan deberá describir las* ***acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia****. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan".*

Finalmente, cabe señalar que respecto a la consideración del texto "Nuevo Marco regulatorio para el Transporte de Energía" (Referencias: Agenda de Energía (Mayo 2014), Ministerio de Energía), este no forma parte de la normativa ambiental aplicable en la actualidad, por tanto no es considerado, sin embargo tal como se indicó precedentemente el Plan de prevención de riesgos, contingencias y emergencias responde a los requerimientos ambientales actuales.

135.57. Observación

Temas: Descripción del proyecto

Capítulo 1. Con respecto al plan de Expansión del Sistema de Transmisión troncal período 2014-2015 (Agenda de Energía 2014), no se menciona en el proyecto el real impacto de dicha modificación al proyecto. Por lo cual se le solicita al titular referirse a lo anterior.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación, cabe señalar que respecto a la consideración del texto "Nuevo Marco regulatorio para el Transporte de Energía" (Referencias: Agenda de Energía (Mayo 2014), Ministerio de Energía), este no forma parte de la normativa ambiental aplicable en la actualidad. Sin embargo, es importante precisar que el Proyecto cumple con cada una de las disposiciones que forman parte de la legislación ambiental actual, toda vez que el ingreso del proyecto al SEIA tiene por objeto verificar la no generación de impactos significativos sobre el medio ambiente, incluidos los seres humanos, mediante el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos en virtud de los cuales el Proyecto ejecute tanto las medidas propuestas por el Titular, así como las que se exijan por la autoridad.

136. Comunidad agrícola Huentelauquen

136.1. Observación

Temas: Efectos, características o circunstancias del Art. 11
Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

El proyecto se pretende emplazar en las inmediaciones, de una área protegida por la convención Ramsar denominada Humedal Costero de Huentelauquén, inmerso dentro del contexto de la región mediterránea semiárida de la zona centro-norte de Chile. Se ubica en la localidad del mismo nombre, a 40 km al norte de Los Vilos por la ruta 5 norte, perteneciendo administrativamente a la Comuna de Canela, Provincia del Choapa, Región de Coquimbo. El ecosistema del humedal, cubre un polígono que tiene una superficie de 2.772 ha, constituyéndose en el mayor humedal de la región

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, cabe destacar lo siguiente:

Efectivamente, el denominado humedal costero de Huentelauquén se ubica en la comuna de Canela, corresponde a un área cercana a la costa y un cordón dunario por el norte, que en total comprenden una superficie cercana a las 4.700 ha, que se extienden hasta la Ruta 5.

En la actualidad existe la iniciativa de impulsar la declaratoria de Santuario de la Naturaleza a esta área, lo que ha estado acompañado de un proyecto del Fondo de Protección Ambiental (FPA) del Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el trabajo de la Municipalidad de Canela, la Fundación Sendero de Chile y Comunidad Agrícola de Huentelauquén, siendo la Universidad de La Serena la entidad ejecutora de la iniciativa.

Sin perjudico de lo anterior, aun no existe la declaratoria de Santuario. Adicionalmente, también existe la iniciativa de postular al Humedal de Huentelauquén como Sitio Ramsar, para lo cual los antecedentes han sido enviados a la Convención de Ramsar, donde se encuentran en exhaustiva evaluación que se requiere para declarar un humedal como Sitio Ramsar.

En consecuencia, el denominado humedal de Huentelauquén, no corresponde a un área colocada bajo protección oficial. Vale decir, no tiene el estatus de Santuario de la Naturaleza, ni ha sido declarado un humedal de importancia mundial (Sitio Ramsar).

Sin perjuicio de todo lo anterior y atendiendo el declarado interés de la comunidad de Canela, por proteger esta área, es pertinente aclarar que:

- El área indicada como humedal de Huentelauquén se ubica fuera del área de influencia del Proyecto, cuyo trazado se ha proyectado al oriente de la ruta 5, sin atravesar el área que se busca proteger.

En cualquier caso, la caracterización de la biodiversidad del sector fue analizada por los componentes de flora y fauna en el EIA y la Adenda 1, y las especies o ambientes que se consideró serían potencialmente afectadas tienen asociadas medidas de mitigación, reparación y/o compensación, como corresponde.

137. Jorge Fermín Santana Marambio

137.1.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: No ambiental

aspecto físico-campo electromagnético El proyecto, ¿de qué manera me va a compensar al ser perjudicado con la perdida de señal de televisión por aire, radio y telefonía al tener enfrente un tendido eléctrico y una subestación eléctrica

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Sin embargo cabe destacar que en relación a la radio interferencia, debido a la generación de campos electromagnéticos, los habitantes cercanos a la LAT, podrían ver afectada la recepción de radio frecuencias por interferencia. Como resultado, se observa que tanto para la línea eléctrica principal de 2x500 kV, como para las líneas de 2x200 kV de interconexión entre subestaciones, los valores de mínima relación señal-ruido a 80 m calculados, son mayores a los valores de referencia recomendados. En consecuencia, no se afectará la radio recepción a 80 m de distancia en zonas rurales.

137.2.Observación

Temas: Plan de seguimiento ambiental

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Aspecto físico, aumento de ruidos en etapa de operación y construcción. ¿Podrían especificar si efectivamente el tendido eléctrico y la subestación no generaran ruidos molestos tanto para los animales del sector como para las personas situadas en el área de influencia?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proceso de evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes contenidos en el expediente de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción, se generan emisiones de ruido asociadas a las actividades de excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal, tronaduras.

Para la fase de operación, el ruido se asocia al efecto corona producido en la LAT y las S/E debido a condiciones atmosféricas de alta humedad.

Para la estimación de emisiones de ruido se identificaron distintos receptores en el área de influencia del Proyecto, los que se presentan en detalle en las Tablas 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4 del Estudio de Ruido adjunto en el Anexo 1.18 de la Adenda.

En relación al impacto acústico, en cada uno de los receptores se realizó una modelación respecto del cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA para las fuentes fijas, a la norma "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transit Administration (FTA) para las fuentes asociadas al transporte, y a la norma norteamericana "Measurement Procedures for the Enforcement" para el caso de las tronaduras. Al respecto, en todos los receptores se establece un cumplimiento normativo, considerando la ejecución de ciertas medidas de manejo que se implementarán en diversos puntos, tales como: barreras acústicas modulares, restricción simultánea de maquinaria, faenas manuales y restricción de faenas nocturnas. Los puntos donde se establecerán dichas medidas se presentan en detalle en el punto 9.1.5 y 9.2.5 del Estudio de Ruido antes señalado.

Para la fase de operación y en relación al ruido audible, vinculado al efecto corona, que se produce bajo ciertas condiciones meteorológicas (humedad), en cada uno de los receptores se realizó una modelación en relación al cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA. Al respecto, de los resultados se establece que en todos los receptores se estima un cumplimiento normativo, tanto en horario diurno como nocturno.

Cabe destacar que se realizó una evaluación de ruido en el entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, en base a la recomendación establecida por la Enviromental Protection Agency (EPA) en su norma "Effects of Noise on Wildlife and other Animals", donde se establece como referencia un límite de 85 dB, para no generar efectos sobre fauna silvestre.

137.3.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación.

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Caminos rurales. La construcción de la central influirá directamente en el estado de los caminos de acceso de tipo rural, y por el aumento de tránsito de vehículos medianos y alto tonelaje, aumento en la polución

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. En específico respecto a la primera inquietud en cuanto a la construcción de caminos en los sectores rurales, se debe mencionar que estos se requieren ejecutar para materializar las obras del Proyecto, sean estas de carácter temporal como instalaciones de faena, campamentos, bodegas intermedias en la etapa de construcción, o de carácter permanentes como torres y subestaciones en la etapa de operación, sin embargo se contemplan una serie de medidas tendientes a disminuir la alteración en los caminos, cabe señalar que la disposición de los caminos de acceso se detalla en kmz del Anexo 1.1 Obras del Proyecto Anexo del Capítulo 1 del Adenda y en el Anexo 1 del Capítulo 15 del EIA.

En cuanto a la inquietud por el aumento de tránsito de vehículos medianos y alto tonelaje, se debe mencionar que el Proyecto no considera el transporte de carga pesada hacia los lugares de emplazamiento de torres, y en este mismo sentido no se permitirá la circulación de vehículos pesados excedan la capacidad de soporte de vías. A su vez el tránsito es más bien puntual y específico en estos sectores, correspondiente a la actividad de construcción de cada una de las torres (para mayor detalle ver Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA).

Por otro lado, en cuanto a la polución, la evaluación determinó que durante la fase de construcción, las emisiones corresponden a material particulado respirable (MP10 y MP2,5), generado por las

excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal. Además, se considera la emisión de gases de combustión (CO, NOx, HC, MP10 y MP2,5) provenientes de la maquinaria utilizada en el Proyecto. Cabe señalar que la estimación de emisiones totales se encuentra en el punto 1.6 del Capítulo 15 Anexo 4 del EIA.

Es importante relevar, que el Proyecto considera una serie de medidas tendientes a controlar las emisiones, las que se detallan a continuación:

- Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape.
- Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día
- Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas.
- Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra.
- Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto.
- El transporte de material, tanto el propenso a generar emisión de material particulado, como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta.

Es importante complementar en cuanto a la polución que no se consideran emisiones atmosféricas significativas para la fase de operación, las únicas emisiones generadas corresponden a las asociadas a las labores de mantenimiento y reparación de la LAT y las S/E, labores aisladas y de baja frecuencia.

Finalmente y a partir de cada uno de los argumentos señalados se desprende que no se verán alterados los caminos rurales que se empleen para el desarrollo de actividades del Proyecto.

137.4. Observación

Temas: Plan de seguimiento ambiental

Sub temas: Alteración del valor paisajístico o turístico

Muchas personas o familias que decidieron ir a vivir al "campo" fueron en busca de naturaleza y tranquilidad. Con la construcción de esta subestación habrá un impacto visual, al tener a lado la estructura de este complejo

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, cabe destacar lo siguiente:

El proyecto no identifica como impacto potencial la afectación referida en relación al tema de la tranquilidad de las personas que habitan dentro del área de influencia, sino que más bien, identifica como potenciales impactos los descritos en el capítulo 4 del Estudio de Impacto Ambiental, correspondiente a Predicción de Impactos Ambientales. En lo que se refiere al componente medio humano, los impactos identificados corresponden a los siguientes, los cuales varían en relevancia y magnitud dependiendo de cada sector del área de influencia del proyecto:

- Dimensión Geográfica:

  - Alteración de los flujos de conectividad de los grupos humanos dentro y fuera del territorio, tanto en su cotidianeidad como en festividades o rituales.

  - Alteración del entorno geográfico con usos sociales.

  - Afectación de la propiedad de la tierra.

- Dimensión Demográfica:

  - Alteración de las características fundamentales de la demografía local del grupo humano.

- Dimensión Antropológica:

  - Afectación a la cultura local del grupo humano.

  - Afectación a las manifestaciones de cultura local del grupo humano.

  - Afectación a la cultura a través de los sitios aglutinadores e icónicos de la identidad local.

  - Afectación a la cultura de las comunidades indígenas identificadas dentro del área de influencia

- Dimensión Socioeconómica:

  - Afectación sobre las actividades económicas locales y sus dinámicas asociadas.

  - Afectación sobre las dinámicas de comercialización.

  - Afectación al espacio con uso económico y recursos naturales.

  - Afectación a la infraestructura destinada a la explotación económica.

- Dimensión Bienestar Social Básico:

  - Afectación a la infraestructura relacionada a servicios.

  - Aumento de demanda sobre los servicios básicos presentes en el área de influencia.

En consecuencia, no procede integrar lo observado sobre el tema referido para medio humano debido a que no se identificaron impactos distintos a los expresados más arriba según cada dimensión del componente señalado durante la evaluación ambiental realizada para el ingreso del estudio al SEIA.

En lo que respecta a la afectación del paisaje el análisis se centra en los observadores que tienen acceso visual al paisaje que será intervenido por el Proyecto, dentro del área de influencia determinada para el componente. Los efectos se generan sobre la calidad visual del paisaje pudiendo ser, como se establecen en los Anexos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 Evaluaciones de Impacto de Paisaje de la Adenda, por la intrusión visual de un nuevo elemento dentro del campo visual, por modificaciones de la naturalidad, incompatibilidades visuales o modificaciones de los atributos estéticos y estructurales del paisaje. Los impactos serán mayores en la medida que la calidad visual del paisaje sea alta o destaca, dicha determinación se obtiene mediante la utilización de criterios establecidos en el Guía de Evaluación de Impacto "Valor Paisajístico en el SEIA" (2013) como se observa en el Anexo 4.1 Calidad Visual y Observadores de la Adenda. Además de la calidad visual determinada para las unidades de paisaje, respecto de los observadores se consideran tres parámetros más, la senilidad visual definida como el grado de preocupación sobre el paisaje, el umbral de visibilidad (primer y segundo plano, fondo escénico) y la cuenca visual. Todos estos parámetros permiten hacer una jerarquización de los observadores (Anexo 4.1 Calidad Visual y Observadores) donde el mayor impacto se generará en aquellos observadores ubicados en paisajes de calidad alta o destacada, de sensibilidad alta y cuenca visual sin obstrucciones visuales, cuando el proyecto se ubica sobre el rango visual del primer y segundo plano.

En los Anexos 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 Evaluaciones de Impacto de Paisaje de la Adenda se pueden apreciar los resultados de las evaluaciones realizadas para las cuatro regiones involucradas mientras que para aquellos impactos que resultaron significativos se presentan nuevos planes de medias en los Anexos 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4 Plan de Medidas de Paisaje de la Adenda, que contienen medidas de

mitigación globales que se aplicaran a todo el Proyecto y medidas compensatorias para los observadores puntuales que resultaron con impactos altos.

137.5.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Aspecto económico, pérdida de valor de la tierra. ¿El proyecto de qué manera va compensar el valor económico de mi propiedad al estar entre el área de influencia menor de 800mts, y que ahora disminuirá al tener al frente un tendido eléctrico y una subestación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. No obstante se hace la siguiente aclaración:

En relación a la potencial disminución de la plusvalía de los terrenos cercanos al Proyecto, se debe aclarar que lo señalado sobre esta materia excede el ámbito de aplicación de las normativas medioambientales. Por lo anterior esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente este aspecto de la observación.

137.6.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

De qué manera me beneficiaria este proyecto, en un sector en el cual ni siqueira tenemos factibilidad de energía eléctrica

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

138. Liliana soledad del Carmen molina Torreblanca

138.1.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Medio físico

aspecto físico-campo electromagnético El proyecto, ¿de qué manera me va a compensar al ser perjudicado con la perdida de señal de televisión por aire, radio y telefonía al tener enfrente un tendido eléctrico y una subestación eléctrica

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación.

Sin embargo cabe destacar que en relación a la radio interferencia, debido a la generación de campos electromagnéticos, los habitantes cercanos a la LAT, podrían ver afectada la recepción de radio frecuencias por interferencia. Como resultado, se observa que tanto para la línea eléctrica principal de 2x500 kV, como para las líneas de 2x200 kV de interconexión entre subestaciones, los valores de mínima relación señal-ruido a 80 m calculados, son mayores a los valores de referencia recomendados. En consecuencia, no se afectará la radio recepción a 80 m de distancia en zonas rurales.

138.2.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

aspecto físico, aumento de ruidos en etapa de operación y construcción. ¿podrían especificar si efectivamente el tendido eléctrico y la subestación no generara ruidos molestos tanto para los animales del sector como para las personas situadas en el área de influencia

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proceso de evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes contenidos en el expediente de evaluación, cabe señalar que:

Durante la fase de construcción, se generan emisiones de ruido asociadas a las actividades de excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal, tronaduras.

Para la fase de operación, el ruido se asocia al efecto corona producido en la LAT y las S/E debido a condiciones atmosféricas de alta humedad.

Para la estimación de emisiones de ruido se identificaron distintos receptores en el área de influencia del Proyecto, los que se presentan en detalle en las Tablas 4-1, 4-2, 4-3 y 4-4 del Estudio de Ruido adjunto en el Anexo 1.18 de la Adenda.

En relación al impacto acústico, en cada uno de los receptores se realizó una modelación respecto del cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA para las fuentes fijas, a la norma "Transit Noise and Vibration Impact Assessment" de la Federal Transit Administration (FTA) para las fuentes asociadas al transporte, y a la norma norteamericana "Measurement Procedures for the Enforcement" para el caso de las tronaduras. Al respecto, en todos los receptores se establece un cumplimiento normativo, considerando la ejecución de ciertas medidas de manejo que se implementarán en diversos puntos, tales como: barreras acústicas modulares, restricción simultánea de maquinaria, faenas manuales y restricción de faenas nocturnas. Los puntos donde se establecerán dichas medidas se presentan en detalle en el punto 9.1.5 y 9.2.5 del Estudio de Ruido antes señalado.

Para la fase de operación y en relación al ruido audible, vinculado al efecto corona, que se produce bajo ciertas condiciones meteorológicas (humedad), en cada uno de los receptores se realizó una modelación en relación al cumplimiento del D.S. N° 38/11 del MMA. Al respecto, de los resultados se establece que en todos los receptores se estima un cumplimiento normativo, tanto en horario diurno como nocturno.

Cabe destacar que se realizó una evaluación de ruido en el entorno donde se concentra fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, en base a la recomendación establecida por la Enviromental Protection Agency (EPA) en su norma "Effects of Noise on Wildlife and other Animals", donde se establece como referencia un límite de 85 dB, para no generar efectos sobre fauna silvestre.

138.3.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas caminos rurales. La construcción de la central influirá directamente en el estado de los caminos de acceso de tipo rural, y por el aumento de tránsito de vehículos medianos y alto tonelaje, aumento en la polución

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. En específico respecto a la primera inquietud en cuanto a la construcción de caminos en los sectores rurales, se debe mencionar que estos se requieren ejecutar para materializar las obras del Proyecto, sean estas de carácter temporal como instalaciones de faena, campamentos, bodegas intermedias en la etapa de construcción, o de carácter permanentes como torres y subestaciones en la etapa de operación, sin embargo se contemplan una serie de medidas tendientes a disminuir la alteración en los caminos, cabe señalar que la disposición de los caminos de acceso se detalla en kmz del Anexo 1.1 Obras del Proyecto Anexo del Capítulo 1 del Adenda y en el Anexo 1 del Capítulo 15 del EIA.

En cuanto a la inquietud por el aumento de tránsito de vehículos medianos y alto tonelaje, se debe mencionar que el Proyecto no considera el transporte de carga pesada hacia los lugares de emplazamiento de torres, y en este mismo sentido no se permitirá la circulación de vehículos pesados excedan la capacidad de soporte de vías. A su vez el tránsito es más bien puntual y específico en estos sectores, correspondiente a la actividad de construcción de cada una de las torres (para mayor detalle ver Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA).

Por otro lado, en cuanto a la polución, la evaluación determinó que durante la fase de construcción, las emisiones corresponden a material particulado respirable (MP10 y MP2,5), generado por las excavaciones, carga y descarga de material, transporte de materiales de construcción y personal. Además, se considera la emisión de gases de combustión (CO, NOx, HC, MP10 y MP2,5) provenientes de la maquinaria utilizada en el Proyecto. Cabe señalar que la estimación de emisiones totales se encuentra en el punto 1.6 del Capítulo 15 Anexo 4 del EIA.

Es importante relevar, que el Proyecto considera una serie de medidas tendientes a controlar las emisiones, las que se detallan a continuación:

- Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape.
- Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día
- Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas.
- Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra.
- Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto.
- El transporte de material, tanto el propenso a generar emisión de material particulado, como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta.

Es importante complementar en cuanto a la polución que no se consideran emisiones atmosféricas significativas para la fase de operación, las únicas emisiones generadas corresponden a las asociadas a las labores de mantenimiento y reparación de la LAT y las S/E, labores aisladas y de baja frecuencia.

Finalmente y a partir de cada uno de los argumentos señalados se desprende que no se verán alterados los caminos rurales que se empleen para el desarrollo de actividades del Proyecto.

138.4.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Aspecto económico, pérdida de valor de la tierra. El proyecto, ¿de qué manera va compensar el valor económico de mi propiedad al estar entre el área de influencia menor de 800mts, y que ahora disminuirá al tener al frente un tendido eléctrico y una subestación?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto. No obstante se hace la siguiente aclaración:

En relación a la potencial disminución de la plusvalía de los terrenos cercanos al Proyecto, se debe aclarar que lo señalado sobre esta materia excede el ámbito de aplicación de las normativas medioambientales. Por lo anterior esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente este aspecto de la observación.

138.5.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: No ambiental

De qué manera me beneficiaria este proyecto, en un sector en el cual ni siqueira tenemos factibilidad de energía eléctrica

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación, dado que no hace referencia a aspectos relativos a la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

139. Daniel Esteban Hurtado Beaza

139.1.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

De la revisión del documento de la Línea Base de Flora y Fauna de la Región de Valparaíso se presenta lo siguiente:

1.- Emplazamiento del Proyecto: El EIA no hace referencias al área de emplazamiento del Proyecto que pasa por la Comuna de Quilpué en el sector de Colliguay como se indica en la Cartografía. Colliguay corresponde a una zona considerada Sitio Prioritario el cual fue establecido en la Estrategia y Plan de Acción para la conservación de la biodiversidad biológica, CONAMA 2005 Región de Valparaíso. El área de Colliguay pertenece al corredor biológico La Campana- Laguna Verde, zona de alto valor ecológico, tanto vegetacional como fáusticamente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, cabe destacar lo siguiente:

Las obras contempladas en la comuna de Quilpué corresponden a 13 torres de alta tensión (T810V – T817FV), en aproximadamente 7 km. Para la construcción de dichas torres no está contemplada la construcción de caminos de acceso, debido a la dificultad geográfica. Es por lo anterior, que las torres se construirán con el apoyo de helicópteros, los cuales trasladarán los materiales requeridos para la construcción y el material extraído de las fundaciones.

En relación a la superficie de afectación, se indica que ésta será de 3.25 Ha, la totalidad de la superficie está representada por plataformas de torres, debido a que este sector será construido por helicóptero, no siendo necesario la implementación de caminos de acceso.

Para mayor detalle de las obras, su ubicación y emplazamiento se adjunta:

1) Anexo 1.1 "Obras del Proyecto" de la Adenda, correspondiente al archivo digital con todas las obras del proyecto (formato shapefile y kmz);

2) Apéndice 1.107 B "Comunas intervenidas" del Anexo PAC, correspondiente al archivo digital (formato shapefile y kmz), en donde se presentan las obras del proyecto y las comunas en que emplazarán.

3) Apéndice PAC 1.073 "Torres de Quilpué".

139.2.Observación

Temas: Línea base

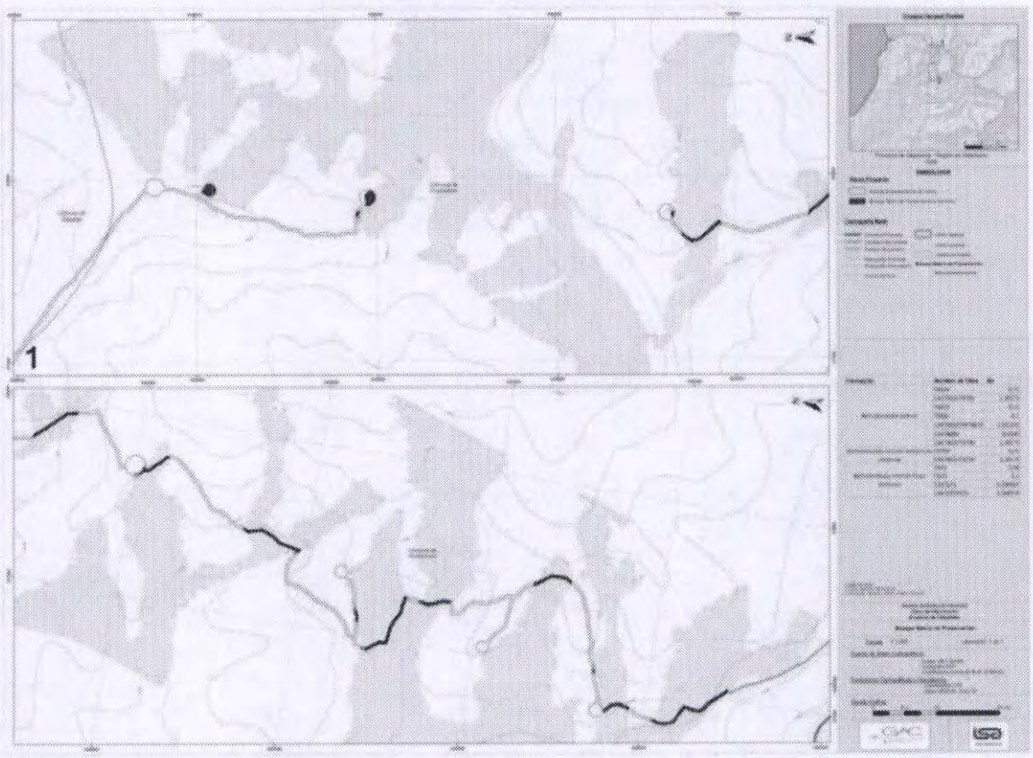
Sub temas: Ecosistemas terrestres

2.- Bibliografía de la Línea base de Vegetación y flora: No se hace referencia a las 5 poblaciones de Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*), que según el D. S. N°13 de 1995 del MINAGRI, lo declara monumento natural y que según Novoa (2004)1, se encuentran presentes en el área de Colliguay y que pudieran verse afectadas de una u otra forma por el trazado del proyecto. 1.- Novoa, P. 2004. Determinación del grado de amenaza del belloto del norte (*Beilschmiedia miersii Kosterm, Lauraceae*), mediante el uso de la metodología UICN 2001. Versión 3.1. Chloris Chilensis Año 7 N° 2.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, es necesario aclarar que el Proyecto no generará impactos sobre la especie *Beilschmiedia miersii* (Belloto de norte) ni en el sector de Colliguay ni en ningún otro sector. A mayor abundamiento, se presenta el plano de intervención de bosques nativos de preservación de belloto del norte en el sector de Catapilco, planos que únicamente se refieren a la afectación de hábitat de la especie y no sobre ejemplares de este árbol que es monumento natural.

Figura 8 Bosques nativos de preservación de belloto del norte



139.3.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

3.- Metodología de la Línea Base de Vegetación y flora: se presentan escasas campañas realizadas en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, período en el que se evidencian estructuras vegetales que favorecen la identificación, especialmente geófitas y terófitas, situación que puede hacer variar la abundancia y representatividad de las especies presentes en las zonas descritas. En general sobre flora, falta descripción completa producto de campañas en meses de mayor significancia, se requiere que se acompañe georreferenciación de la flora especialmente de zonas altas no intervenidas y en las que se puedan presentar especies que se encuentren en alguna de las categorías de conservación. No se hace mención a zonas de valor ecológico, microcuencas y áreas en las que pueden presentarse especies que se puedan encontrar en alguna categorización de conservación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, cabe destacar lo siguiente:

Se indica que durante los meses de junio, julio y agosto del presente año, se realizó una tercera campaña de terreno, con el fin de complementar la información existente de la Línea de Base y en especial para aquellos meses de mayor significancia. Adicionalmente se realizó una campaña en septiembre, específica para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes, donde se realizaron 118 puntos de muestro.

En total, sumando la tercera campaña de terreno y la campaña del desierto florido, se ejecutaron 3697 parcelas de inventario, para la confección de la línea de base y respuesta de Adenda, donde el 84.6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), mientras que el resto se refiere a puntos de observación y parcelas del desierto florido. En la Tabla 36, se presenta el número de puntos ejecutados en terreno segmentado por temporada, otoño-invierno y primavera-verano.

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

En cuanto a las especies en categoría en conservación, dicha información se encuentra en el capítulo 15, Anexo 2, línea de base, parte 2, dividida por región.

139.4.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

4.- Metodología de la Línea Base de fauna: Para los muestreos, las épocas en que estos se llevaron a cabo no coinciden con los de mayor actividad y presencia de fauna, situación que se evidencia en el escaso número de especies de anfibios, reptiles y aves. Cabe destacar que según CONAMA (2008), de la diversidad de vertebrados en el área denominada hotspot es baja, sin embargo su endemismo puede ser notablemente alto, particularmente entre reptiles y anfibios que se encuentran principalmente en la zona de Chile central. 2.- Comisión Nacional del Medio Ambiente

(CONAMA). 2008. Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos, segunda edición. Santiago de Chile Entre los reptiles, 27 especies (66 por ciento) de las 41 conocidas para el hotspot son endémicas. Las lagartijas del género *Liolaemus* representan 30 de las especies de este grupo, con 19 especies endémicas al hotspot, y muchas de las cuales se encuentran en algunas de las categorías de conservación, llamando la atención la escasa presencia de este taxa en el informe de Línea Base. La diversidad de mamíferos de Chile central es relativamente baja, con sólo 64 especies, 13 de ellas (20 por ciento) endémicas. Sin embargo, a nivel genérico, el endemismo es significativo, abarcando no menos que cinco géneros: tres géneros de roedores, Octodon con tres especies de degus y los géneros monoespecíficos Spalacopus con el coruro (*S. cyanus*) e Irenomys con el ratón arbóreo (*I. tarsalis*); dos géneros de marsupiales, la comadrejita trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*) y el monito del monte (*Dromiciops gliroides*). Llama la atención que no se presente ningún marsupial en la zona donde se efectuó los muestreos. La fauna de peces del hotspot es bastante reducida, con sólo 43 especies nativas, pero con la notable presencia de dos familias endémicas, los bagres de montaña (*Nematogenyidae*) y las percas (*Perciliidae*). Aunque la mayoría de las especies pertenece a los grandes grupos de peces endémicos de Sudamérica, cerca del 20 por ciento son relictos de grupos del Gondwana y están compartidos con el sur de África, Australia y Nueva Zelanda, muchas de las especies de peces, se encuentran en alguna de las categorías de conservación, en la mayoría de los casos, producto de la acción antrópica directa o indirecta. Cabe destacar que no se realizaron transectos en los esteros, tanto de régimen continuo como estacionales, efectuándose solo puntos de avistamiento, lo que lleva a la ausencia de organismos acuáticos como peces y anfibios, organismos que en su mayoría se presentan en alguna categoría de conservación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, cabe destacar lo siguiente:

En general, el objetivo principal de los muestreos de fauna es generar una muestra representativa, tanto de las especies como de los ambientes presentes en el área de estudio. Difícilmente se logra registrar la totalidad de las especies potencialmente presentes en un área determinada debido al esfuerzo de muestreo que supondría tal objetivo, siendo el análisis de especies potenciales solo referencial al estudio.

El muestreo realizado para este estudio se evaluó mediante índices estadísticos, los cuales evidencian la suficiencia del muestreo. Mayor información respecto a la justificación estadística de la suficiencia del esfuerzo de muestreo realizado en este estudio se encuentra en el punto 6.2.1 del Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea de Base de Fauna 2014.

Respecto al muestreo de fauna íctica dulceacuícola, no se realizó ya que el proyecto no contempla intervención de cauces y por lo tanto no se considera su afectación Es necesario mencionar que especies como cururo (*S. cyanus*) y degú (*O. degus*), sí fueron registrados en los muestreos relacionados con el proyecto. Adicionalmente, se realizó el registro efectivo de la única especie de marsupial que habita en los ambientes que el proyecto intervendrá, la cual corresponde a la yaca (*Thylamys elegans*). Mayor detalle de las especies registradas se encuentra en el Capítulo 3 Línea de Base y al Anexo 3.16 Informe Complementario de Fauna.

139.5.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

5.- Presencia de especies de fauna de interés: No se hace mención a cerca de la captura de insectos como la mariposa del Chagual (*Castnia psittachus*), la madre de la culebra (*Acanthinodera cumingii*) y abejorro (*Bombus dahlbomii*) presentes en el área de Colliguay y que por diversa bibliografía se informa acerca de la escases de poblaciones e individuos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, no se realizó un estudio de línea de base en particular de los insectos (y arácnidos), en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no menciona su caracterización. No obstante, el análisis de especies amenazadas o en categoría de conservación, presente en el área, consideró la totalidad de las especies. Al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación según el DS 42/2011 MMA y el DS 13/2013 MMA, cuyas distribuciones se encuentran fuera del área de influencia del proyecto. Por lo antes mencionado, el muestreo o captura de insectos no fue considerado.

Sin perjuicio de lo anterior, el estudio consideró un análisis de impacto sobre insectos que cumplen funciones polinizadoras, siendo este el caso de las abejas, cuyos antecedentes permitieron descartar un impacto de significancia sobre esta componente ambiental.

139.6.Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Ecosistemas terrestres

6.- Categorización de sitio de interés para fauna en la metodología de la Línea base de Fauna: En la Línea Base no se hace referencia a Colliguay como sitio de interés para la fauna registrada en la región de Valparaíso, a pesar de poseer las características de ser un corredor biológico y zona de dispersión de fauna

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto. Respecto a lo observado, cabe destacar lo siguiente:

La determinación de los sitios de interés se realizó en función de las singularidades que puedan presentar ciertas especies o grupos, y los impactos potenciales del Proyecto en base a sus dimensiones y características de ingeniería. En este aspecto, se debe recalcar que el sector de Colliguay forma parte del sitio de interés "Área de Dispersión de cóndor andino" el cual es un corredor biológico para diversas especies (para mayor detalle remitirse a la pregunta 2.160 de Anexo PAC). Por lo tanto, el sector de Colliguay es reconocido como sitio de interés y considerado dentro de los sectores donde se llevara a cabo la medida de Dispositivos Anticolisión (para mayor información remitirse a Anexo 6.25A Medida de Dispositivos Anticolisión y sus respectivos shape y kmz en el Anexo 6.25C Sectores dispositivos Anticolisión).

Por otra parte, se debe mencionar, que el Proyecto no se ubica sobre las áreas destinadas a la conservación donde se limitan las actividades no relacionadas con la conservación, las cuales corresponde al sector del Lago Peñuelas y el Cerro La Campana – Cerro El Roble (zonas que sí cuentan con protección oficial debido a que forman parte del territorio correspondiente a la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Parque Nacional La Campana y Santuario de la Naturaleza el Roble, respectivamente). La mayor parte del Proyecto se desarrolla en la zonificación denominada de Zona Exterior o de Transición donde se pueden realizar formas de explotación sostenible de los recursos. Una parte menor del Proyecto se encuentra sobre la Zona Tampón o de Amortiguación, donde las actividades que se desarrollan deben ser compatibles con prácticas ecológicas racionales (para mayor detalle remitirse a la pregunta 18.29 de Adenda).

140. Fernando Javier Merino Silva

140.1.Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Como prevé y mitiga el impacto a las personas que tienen Marcapaso, en mi caso mi padre tiene uno y suele recorrer el lugar en que pasaría el tendido en el Fundo Sta. Ana del Pangal en Limache

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que, en el numeral 18.16 de la Adenda, tabla 10, se indica el cumplimiento de límites recomendado de exposición al campo electromagnético en el borde de la faja de servidumbre del proyecto respecto de valores límites sugeridos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), organismo validado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en estas temáticas. En específico, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP. En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP.

De acuerdo a lo señalado por el titular en el numeral 8.11 de la Adenda, si bien es cierto los límites de exposición recomendados por ICNIRP, se establecen para exposición a lo largo de toda la vida laboral (es decir 8 horas/día, 40 horas/semana durante todos los años de vida en el trabajo) y por lo tanto no tienen en cuenta recomendaciones específicas para el tránsito bajo líneas de alta tensión, en la Tabla 7 y Tabla 8 de la Adenda, se comparan los límites recomendados por ICNIRP para exposición laboral con aquellos valores de campo eléctrico y campo de flujo magnético estimados bajo los conductores.

Los máximos de exposición que se observarían como efecto del campo magnético en el caso de personas que atraviesan la zona del tendido eléctrico puntualmente por algunos minutos al día, estarán muy por debajo de los límites que dan seguridad en salud determinados por ICNIRP.

Asimilando el caso planteado a una actividad de carácter laboral, el pasar bajo la línea no debería producir ninguna consecuencia conocida sobre la salud.

A mayor abundamiento, en el numeral 6.1 del presente documento se presenta el análisis en relación al riesgo para la salud de la población. Respecto de los efectos por campos electromagnéticos y radio de interferencia se señala que para la LAT 2X500 kV, la máxima magnitud de campo eléctrico a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 2750 [V/m] y la máxima magnitud de inducción magnética a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 56 mili Gauss.

Para la LAT 2x200 kV la máxima magnitud de campo eléctrico a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 1650 [V/m] y la máxima magnitud de inducción magnética a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de servidumbre es de 70 mili Gauss.

Para las S/E de 500 kV la máxima magnitud de campo eléctrico en el borde de la S/E se estima no supera 100 [V/m] y la máxima magnitud de inducción magnética en el borde de la S/E se estima no supera los 10 mili Gauss.

Al respecto, los valores son inferiores a los recomendados por la "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection" (ICNIRP) que establece una valor de 5,0 [kV/m] para el límite de campo eléctrico y 1000 mili Gauss para el límite de inducción magnética, exposición permanente.

140.2.Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Cual es tiempo máximo en que una persona pueda estar debajo de una torre sin que el electromagnetismo le afecte a su salud.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, cabe señalar que en la NSEG 5. E.n.71. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes establece una franja de seguridad en la cual no pueden existir construcciones. Esto es por un tema de seguridad que no se asocia exclusivamente a la exposición a campos electromagnéticos sino también al control de otro tipo de riesgos (incendios, electrocuciones, etc.) y por tal razón no existe la posibilidad que una persona pueda estar debajo de una torre por un tiempo prolongado. Por tal razón, las emisiones de campo electromagnético se estiman a un metro de altura sobre el suelo en el borde de la franja de seguridad o servidumbre.

140.3.Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos.

Sub temas: Alteración de monumentos, sitios de valor antropológico, arqueológico o histórico.

En el Fundo Sta. Ana se encuentran un pretil de piedra, de tiempos inmemorables, usado para la acumulación de agua para riego, el tendido pasaría bastante cerca, afectando las visitas a este lugar histórico.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que, la línea de base del patrimonio cultural se elaboró siguiendo la normativa vigente, en cuanto a la protección de los monumentos nacionales establecida en la Ley 17.288 y su reglamento. Por otra parte, esta línea base se complementó a través de la realización de dos nuevas campañas durante los meses de agosto y septiembre de 2014. Los resultados consolidados se presentan en el Anexo 3.20 A de la Adenda "Línea de Base Arqueológica Consolidada".

De acuerdo a lo indicado en el numeral 6.6 del presente documento, en la Región de Valparaíso no se identificaron hallazgos arqueológicos, con lo cual se puede interpretar que el pretil de piedra al que alude el observante no corresponde a un monumento nacional a que se refiere la Ley 17.288 y su reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular antes de dar inicio a la fase de construcción, efectuará un micro ruteo a cargo de un arqueólogo, con el objeto de verificar la inexistencia de hallazgos arqueológicos en el área de influencia. Asimismo, el proyecto considera el compromiso voluntario, previo a la fase de construcción a instalar cercos protectores y señalética de resguardo en todos aquellos sitios ubicados a menos de 200 m de las obras del Proyecto, y durante la construcción a desarrollar un monitoreo arqueológico de forma semanal en los sectores de las obras durante toda la fase de construcción, además de charlas de inducción dirigidas por un arqueólogo al personal de la obra.

140.4.Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Cómo afecta al oído medio el sonido y zumbido que producirá este tendido de 2x500 Kv. Que estudios pueden demostrar que impacto produce en este.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que, en el numeral 3.82 Anexo PAC Sección 3 se indica que los principales impactos fisiológicos asociados al oído son: a) trauma acústico, el cual afecta principalmente al tímpano (membrana que separa el oído externo del oído medio) producto de altos niveles de ruido incidente en el mismo (valores referenciales conservadores van desde los 115 dB(A) Lento o 140 dB(C) peak, provocando incluso en los casos más críticos su ruptura parcial y sangrado; y b) hipoacusia, la cual corresponde a la pérdida progresiva de la audición en determinadas bandas de frecuencia producto de la exposición constante y prolongada a niveles de ruido por sobre lo recomendado por normativas asociadas, por ejemplo el D.S. N° 594 que establece su máximo en término de dosis de ruido en 85 dB(A) en 8 horas. Esto último tiene mayor relación con la salud auditiva de los trabajadores según sus puestos y turnos laborales.

No obstante lo anterior, de acuerdo a los antecedentes presentados en el Anexo 1.18 Adenda Estudio de Ruido, los niveles de ruido proyectados para las etapas del Proyecto generan niveles de magnitud inferiores a los indicados precedentemente, en los receptores sensibles, por lo que no habrá un impacto negativo en la audición de éstos.

140.5.Observación
Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

El trazado pasa cerca de un antiguo galpón de ovejería que se transformó en corral para animales. ¿Cómo afectará la salud de los caballos?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que, en el numeral 3.34 del Anexo PAC Sección 3 Adenda, se indica que los principales resultados de estudios realizados para evaluar efectos de los campos electromagnéticos (CEM) sobre los animales, extraído de la página web del Proyecto CEM, de la Organización Mundial de la Salud establecen que " *han encontrado muy poca evidencia de efectos de los CEM en fauna en niveles inferiores a los recomendados por la ICNIRP. En particular, no se encontraron efectos adversos en el ganado que pasta bajo las líneas.*"

140.6.Observación
Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Alteración del valor paisajístico o turístico

¿Cómo mitigarán la brutal alteración paisajística, de la vista hacia el cajón del cerro de Las Tres Puntas? La que actualmente no tiene ninguna barrera artificial. O la impresionante vista que hay desde los faldeos de Las Tres Puntas hacia el valle de Limache. Con torres y tendido que se verán a más de 4 Km.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, según se indica en el numeral 6.5 del presente documento, con el fin de evaluar la alteración del valor paisajístico del área de influencia del Proyecto se desarrolló una Evaluación de Impactos de Paisaje, adjunto en el

Anexo 4.16 de la Adenda, y un Estudio de Preferencias Paisajísticas, adjunto en el Anexo 4.11 de la Adenda Complementaria, con el fin de establecer la apreciación que la comunidad tiene de su paisaje y determinar cuáles son las áreas de mayor sensibilidad para la comunidad.

De los resultados, tanto en la fases de construcción como de operación, respecto de la Región de Valparaíso, se advierte una alteración significativa del valor paisajístico en las zonas de Casas cerca de Huaquén, Longotoma, Fundos de Catapilco, Potrerillos, Condominio Campomar, El Manzanar, parcelaciones Embalse Los Aromos, El Patagual, Lliu Lliu Alto, Hacienda Los Aromos y La Dormida, donde se establece que la LAT obstruirá la visibilidad y se alterarán sus atributos paisajísticos.

De este modo el proyecto considera medidas de mitigación y compensación que se indican en los acápites 7.1.5 y 7.2.3, del presente documento, respectivamente.

140.7.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En un acumulador de agua en el Fundo Santa Ana habitan garzas blanca y una garza Cuca, especie rara, de una envergadura de 2 mts. Estas lo más probable es que mueran y desaparezcan por impacto o electrocutadas, debido al trazado del tendido.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que, el Proyecto identificó impactos ambientales significativos sobre suelos, flora y vegetación, fauna terrestre, paisaje y medio humano. Estos efectos de indican en los capítulos 5 y 6 del presente documento.

Debido a lo anteriormente expuesto, el proyecto considera un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que se presenta en el Capítulo 7 de este documento.

En cuanto a la zona específica de Limache, donde se ubica en fundo Santa Ana, se identificó un efecto adverso significativo sobre sitios de interés para la fauna, asociados principalmente a aves, en el área de influencia del proyecto, los cuales podrían ser afectados por el mismo.

En el capítulo 7.1.3 del presente documento se presenta el Plan de medidas de Mitigación para la fauna terrestre, para hacerse cargo de este impacto significativo.

140.8.Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

El Fundo Santa Ana está en la ruta de migración de diversas especies de patos, los que se verán, gravemente afectados por el trazado. ¿Cómo se mitigará este daño ecológico?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que, el Proyecto identificó impactos ambientales significativos sobre suelos, flora y vegetación, fauna terrestre, paisaje y medio humano. Estos efectos de indican en los capítulos 5 y 6 del presente documento.

Debido a lo anteriormente expuesto, el proyecto considera un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que se presenta en el Capítulo 7 de este documento.

En cuanto a la zona específica de Limache, donde se ubica en fundo Santa Ana, se identificó un efecto adverso significativo sobre sitios de interés para la fauna, asociados principalmente a aves, en el área de influencia del proyecto, los cuales podrían ser afectados por el mismo.

según se indica en el numeral 3.85 del Anexo PAC Sección 3 de la Adenda, el Fundo Santa Ana se ubica a aproximadamente 10 km de la faja proyectada para la línea y por lo tanto, fuera del área de influencia.

En el capítulo 7.1.3 del presente documento se presenta el Plan de medidas de Mitigación para la fauna terrestre, para hacerse cargo de este impacto significativo.

140.9. Observación
Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En el Fundo Santa Ana habitan Zorros Chilla, los que se verán afectados por la construcción de este tendido.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, cabe señalar que el zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) es considerada una especie en estado de conservación, clasificada como "Preocupación Menor" por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (Decreto Supremo 33 de 2012, Ministerio de Medio Ambiente).

Durante la evaluación se determinó que para las fases de construcción y operación, se podría producir la pérdida de ejemplares y/o modificación de sitios de interés para especies de fauna terrestre en categoría de conservación (capítulos 5 y 6 ICE).

Si bien el Proyecto no indica medidas específicas para la especie indicada por el observante, en el capítulo 7.1.3 del presente documento se presenta el Plan de medidas de Mitigación para la fauna terrestre, las cuales consisten en medidas generales para hacerse cargo de este impacto significativo.

140.10. Observación
Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En el Fundo Sta. Ana, cerca del tendido pasa un canal de alimentación de un tranque acumulador, cómo afectará este tendido la composición del agua.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que según se indica en el numeral 3.87 del Anexo PAC Sección 3 de la Adenda, ninguna de las obras, partes y actividades del proyecto afectará la infraestructura de riego, tales como canales y sus aguas, tanto en la comuna de Limache como en otras comunas del territorio por el cual cruza el trazado la línea eléctrica proyectada.

El proyecto no considera obras en cauces de escurrimiento permanente, no considera actividades que involucren contacto con aguas superficiales o subterráneas y tampoco considera la descarga de efluentes a cursos de agua en cualquiera de sus etapas.

Por lo anterior, el canal existente en la zona del Fundo Santa Ana no se verá afectado por el proyecto.

140.11. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: El uso del territorio y de los elementos del medio ambiente

No están los estudios del impacto que producirá la construcción de este tendido y sus caminos de servicio, el uso que estos tendrán y los sectores físicos que invadirán, en el Fundo Santa Ana de Limache.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación cabe señalar que en el Anexo 1 del Capítulo 15 del EIA, Anexo 1.1 Adenda, se presenta la ubicación de las obras del proyecto.

Como se aprecia en la siguiente figura, el trazado de la LAT (línea amarilla) pasará por un sector del Fundo Santa Ana, así como la torres T776, T777, T778, T779 y T780. Los caminos de acceso s la franja de seguridad de indican en color magenta.



Figura: Relación del Proyecto con Fundo Santa Ana de Pangal, comuna de Limache.

140.12. Observación

Temas: Línea base

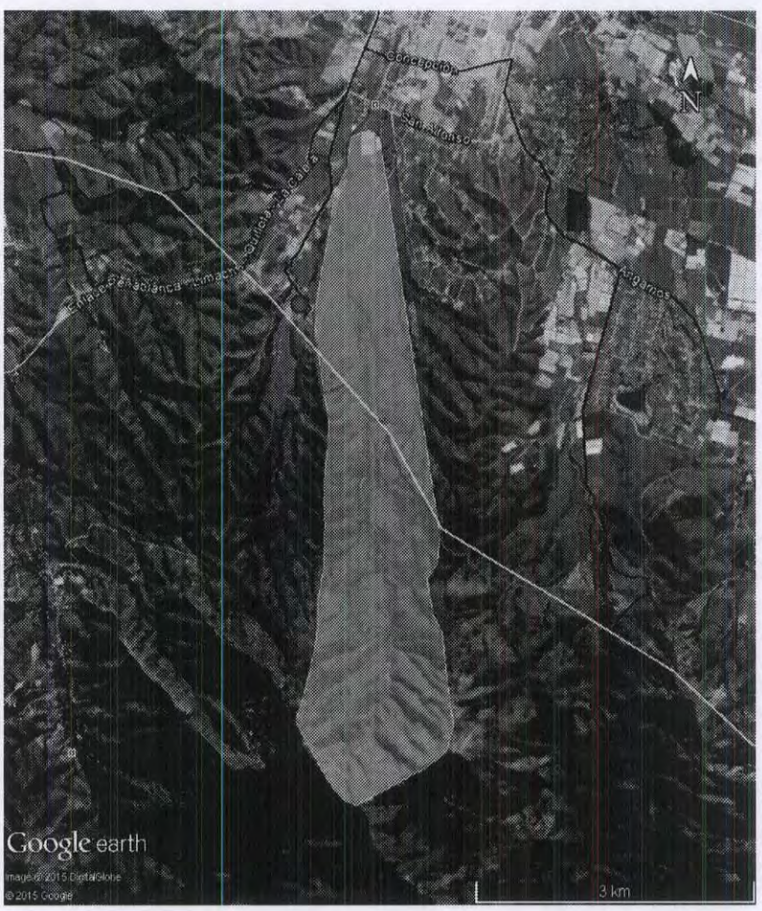
Sub temas: Ecosistemas terrestres

No se evaluaron los recurso de flora y fauna durante un período largo más de un año en el Fundo Santa Ana, nunca hubieron visitas para realizar los estudios, ni cuantificar la flora y fauna del lugar. Ni menos se levantaron inventarios poblacionales en el ecosistema.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que en el Anexo 2 Capítulo 15 del EIA se presenta la información de los puntos de muestreo de fauna del año 2013. Así mismo en el Anexo 3.16 (2) se presentan los puntos de muestreo complementarios de fauna, realizado durante el año 2014, y las técnicas de muestreo realizadas en cada uno de ellos.

Según esta información, y considerando la localización del fundo Santa Ana del Pangal proporcionada por el titular (numeral 3.88 del Anexo PAC Sección 3 de la Adenda), según se observa en la siguiente figura se observa que los puntos PT427 (Humedal) y AI-70 (Pradera), correspondientes al círculo de color rojo, se encontrarían muy cercanos a la zona del citado fundo, aproximadamente a 180 m del deslinde oeste. Por lo tanto, en las proximidades del fundo se realizaron muestreos de fauna.



Respecto de Flora y vegetación objeto de complementar la Línea Base presentada inicialmente en el EIA, se desarrolló una campaña de terreno adicional durante los meses de junio, julio y agosto del año 2014, meses de mayor significancia. Por otra parte, en septiembre del mismo año se realizó una campaña específica para el Desierto Florido de la III Región de Atacama para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes, donde se realizaron 118 puntos de muestro.

En total, sumando la tercera campaña de terreno y la campaña del desierto florido, se ejecutaron 3.697 parcelas de inventario, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), mientras que el resto se refiere a puntos de observación y parcelas del Desierto Florido. En la Tabla 36 Anexo PAC Sección 2 de la Adenda se presenta el número de puntos ejecutados en

terreno segmentado por temporada, otoño-invierno y primavera-verano. En cuanto a las especies en categoría en conservación, dicha información se encuentra en el capítulo 15, Anexo 2, línea de base, parte 2, dividida por región.

Por lo tanto, durante la evaluación, el proyecto realizó una caracterización de la flora y fauna en la zona de influencia, identificándose efectos significativos sobre estas componentes, los cuales se describen en los numerales 5 y 6 del presente documento. Por otra parte, en el capítulo 7 se presentan las medidas de mitigación a objeto de hacerse cargo de estos impactos.

141. Ricardo Bilbao

141.1. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

El trazo del tendido se encuentra dentro de los kilómetros hasta donde van a libar las abejas de los apicultores que permiten mantener la polinización en la zona de Lliu Lliu, este tendido ocasionaría que las abejas se desorienten y despueblen las colmenas y se desflorezca y aminore la flora, vegetación y cultivos de la zona.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a lo consultado, cabe señalar que el proyecto considera un análisis de impacto sobre insectos que cumplen funciones polinizadoras, siendo este el caso de las abejas. En específico, y en relación al posible impacto del campo eléctrico del proyecto, y en base a la literatura científica sobre la materia (Adenda Complementaria 2, numeral 11.1), es posible concluir que a intensidades menores a 1,8 kV/m no se detectan bajas de productividad apícola por disminución de abejas obreras, por mortalidad o desorientación, considerando además que a mayor distancia perpendicular respecto de las líneas de transmisión, la intensidad del campo eléctrico disminuye progresivamente. Luego, considerando que a partir de los 22 m aprox., medidos desde la línea de alta tensión, se alcanzan intensidades menores a los 1,8 kV/m del campo eléctrico, y atendiendo a que la faja de seguridad eléctrica (servidumbre) del proyecto considera distancias mayores a los 32 m aprox., a cada lado de la línea de alta tensión, es posible concluir que el proyecto no generará efectos sobre la actividad apícola por esta causa.

Por otra parte, en base a la literatura científica sobre la materia (Adenda Complementaria 2, numeral 11.1), se determinó que la intensidad del campo electromagnético dentro del área de seguridad (servidumbre) alcanza en niveles inferiores a 450 μT, intensidad de campo magnético mínimo discriminado por las abejas, descartándose así un impacto de significancia sobre esta componente ambiental.

142. Jacqueline del Carmen Torres González

142.1. Observación

Temas: Efectos, características o circunstancias del Art. 11
Sub temas: No ambiental

Un aspecto no considerado ni siquiera mencionado tangencialmente en la EIA, es en relación a la situación de la actividad económica apícola, y que en las zonas donde se emplaza el tendido, existe una gran cantidad de productores de miel, en su mayoría pequeños productores campesinos y que muchas veces se halla a cargo por mujeres campesinas jefas de hogar. En este caso, la abeja se verá afectada por los campos electromagnéticos que se generaran a lo largo del tendido de distribución eléctrica. Esta consideración se debe a que los mecanismos de orientación de estos insectos está basado en principios magnéticos, por lo que estos tendidos serian verdaderos cercos que borrarían literalmente las rutas de regreso a las colmenas, estos argumentados han sido expuestos por varios

científicos e investigaciones como las realizadas por Ulrich Warnke (ABEJAS, AVES Y HOMBRES. La destrucción de la naturaleza por la contaminación electromagnética) y de experiencias europeas donde se mencionan muertes masivas que entre otras causas que se trabajan, es la presencia de campos electromagnéticos por antenas o tendidos de alta tensión (www.stratfordbeaconherald.com /2012/05/04/bees-mysteriously-dying). Es una evidencia irrefutable el rol ecológico que cumplen las abejas, en su proceso de polinización, asegurando la reproducción de variadas especies vegetales, en especial de la nativa como el matorral y árboles esclerófilos y en algunos casos, de vegetación endémica.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia en parte a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a lo consultado, cabe señalar que el proyecto considera un análisis de impacto sobre insectos que cumplen funciones polinizadoras, siendo este el caso de las abejas. En específico, y en relación al posible impacto del campo eléctrico del proyecto, y en base a la literatura científica sobre la materia (Adenda Complementaria 2, numeral 11.1), es posible concluir que a intensidades menores a 1,8 kV/m no se detectan bajas de productividad apícola por disminución de abejas obreras, por mortalidad o desorientación, considerando además que a mayor distancia perpendicular respecto de las líneas de transmisión, la intensidad del campo eléctrico disminuye progresivamente. Luego, considerando que a partir de los 22 m aprox., medidos desde la línea de alta tensión, se alcanzan intensidades menores a los 1,8 kV/m del campo eléctrico, y atendiendo a que la faja de seguridad eléctrica (servidumbre) del proyecto considera distancias mayores a los 32 m aprox., a cada lado de la línea de alta tensión, es posible concluir que el proyecto no generará efectos sobre la actividad apícola por esta causa.

Por otra parte, en base a la literatura científica sobre la materia (Adenda Complementaria 2, numeral 11.1), se determinó que la intensidad del campo electromagnético dentro del área de seguridad (servidumbre) alcanza en niveles inferiores a 450 μT, intensidad de campo magnético mínimo discriminado por las abejas, descartándose así un impacto de significancia sobre esta componente ambiental.

En relación a la situación de la actividad económica apícola en la zona, cabe señalar que la observación no es pertinente por cuanto no se relaciona con aspectos ambientales.

142.2.Observación

Temas: Efectos, características o circunstancias del Art. 11

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

El EIA, omite y queda de manifiesto que no ha considerado la presencia de zonas de interés botánico, faltando detalles de la descripción que se hace de las formaciones vegetacionales afectadas y relativizando su importancia cultural y botánica. En primer lugar, existen áreas declaradas como prioritarias en los Molles - Pichidangui y sus respectivas cuencas, dadas principalmente por la presencia de especies de larga data, denominadas gondwanicas, que hace referencia cuando África y América del Sur estaban unidas. Especial mención en este contexto evolutivo, es respecto del Palo Colorado (*Pouteria splendens*), que en su categoría de conservación se halla en PELIGRO (DS 50 MINSEGPRES 2008), la cual tiene una alta presencia pero en una área acotada, que coincide por el paso del tendido eléctrico. En este mismo sentido, el trayecto del tendido continua por zonas altamente sensibles, esto por la presencia de corredores biológicos de alta importancia, como los que se presentan en Cerro Imán y Cerro Santa Inés, que ha permitido la generación de microclimas en sus laderas de orientación sur, favoreciendo la existencia de formaciones ecosistémica de bosques húmedos, que son evidencias de paleoclimas. En él se hallan bosques relictos, es decir, que mantiene especies de muy antigua data, y que debido al cambio en el clima durante miles de años ya no existe en las áreas cercanas, en esta situación se destaca el Olivillo (*Aextoxicon punctatumde*) del Cerro Santa Inés, especie endémica que ha sido escasamente estudiado, por lo que se desconoce su real situación en términos de vulnerabilidad o peligro de

extinción. Otras especies y formaciones esclerófilas importantes asociadas al anterior ecosistema, es el Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*), árbol endémico de la cordillera de la costa considerado como VULNERABLE y de alta presencia en el Cerro Santa Inés. Este proyecto no va con el espíritu planteado por el Estado chileno, y en específico para la región de Valparaíso, en términos de la preservación, conservación y promoción del medio ambiente y la biodiversidad, en especial de áreas de tanta importancia para la historia natural del país y del planeta Por otro lado, nuestra región y especialmente, nosotros como comuna de La Ligua, somos la frontera verde del avance de la desertificación que se manifiesta ampliamente en la región de Coquimbo y la zona central, donde una de las principales características es la perdida de cobertura vegetacional. La destrucción total o parcial de estas unidades ecosistémicas naturales, son de muy difícil recuperación dado por la fragilidad que presentan en especial por la acción antrópica, haciendo muy difícil restablecer los equilibrios y evolución de las distintas especies que se han incorporado en hábitat de biodiversidad prácticamente única en el país. Ante esto, creemos que se deben mejorar las descripciones en forma pormenorizada, además de especificar aún más las medidas de mitigación, conservación y definitivamente, cambiar el trazado, en pos de proteger estos ecosistemas frágiles y de un alto valor patrimonial, siendo nuestra obligación, proteger estos bosques para las futuras generaciones.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia en parte a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a lo consultado, cabe señalar que durante el proceso de evaluación, el proyecto identificó impactos ambientales significativos sobre la flora y fauna debido a la pérdida y fragmentación de hábitat de especies de flora y vegetación en estado de conservación (Capítulo 5 del ICE). En efecto, el Proyecto a lo largo de su trazado afecta una diversidad de especies que se desarrollan en diferentes formaciones vegetales tales como: formaciones xerofíticas, matorral nativo, bosque nativo y bosque nativo de preservación. Dentro de estas formaciones vegetales o bien de manera aislada, el Proyecto interviene un total de 214.531 ejemplares de diversas especies en categoría de conservación. Debido a que la afectación a estas especies será irreversible y permanente en el tiempo, se estima que se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso vegetacional, por lo que se establece un efecto significativo sobre la vegetación.

Particularmente, en la Región de Valparaíso el Proyecto afectará 25,52 ha de formación xerofítica, 18,35 ha de matorral nativo, 0,388 ha de bosque mixto, 44,53 ha de bosque nativo, asociado principalmente a bosque esclerófilo.

En cuanto a la especie Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*), de acuerdo a lo señalado en el numeral 10.9 Adenda Complementaria Capítulo 10, se aclara que el proyecto no afectará ningún individuo de esta especie, así como no se generará intervención del hábitat, debido a que se descartaron caminos de acceso en bosques que albergan a Belloto del Norte y se han replanteado estructuras para evitar la corta de vegetación en las formaciones con presencia de la especie. En el numeral 1.1 de la Adenda Complementaria 2 se especifica que se cambió el acceso L3AT685T686 y se agrega acceso L3T686N a objeto de no afectar a la especie Belloto del Norte.

Por lo anterior, el proyecto considera un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación para hacerse cargo de los impactos significativos. Cabe señalar que durante el proceso de evaluación del Proyecto, este plan fue constantemente actualizado por el Titular. Los detalles de estas modificaciones se exponen en el Capítulo 6 y Anexo 6 de la Adenda, Capítulo 6 y Anexo 6 de la Adenda Complementaria, y Capítulo 6 y Anexo 6 de la Adenda Complementaria 2. Este plan se presenta en el capítulo 7 del presente documento.

De acuerdo a señalado en el numeral 3.1 del Anexo PAC Sección 3 de la Adenda, el Sitio Prioritario Bosques de Zapallar, se encuentra contenido dentro del área de estudio definida para la línea base del componente de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios que corresponde a 3 km. El área de influencia definida para este componente corresponde a un buffer de 500 m en concordancia con

las áreas establecidas para los componentes de Flora y Fauna. Cabe señalar que no existen obras sobre este sitio prioritario y por tanto no se prevén impactos.

143. Piero Vitta

143.1.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

Considerando que ya hay sequía en la zona central del país y que las torres de alta tensión la intensificarán al aumentar la temperatura, al erosionar la tierra, incrementando la posibilidad de incendios forestales, provocando desertificación y grandes alteraciones en la flora y fauna, alterando el hábitat de los animales y escasez de alimentos, obligándolos a desplazarse, al mismo tiempo que las plantas verán afectadas sus capacidades sistémicas y su floración, se solicita al titular del proyecto que aclare qué medidas tomará para mitigar estas situaciones.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia en parte a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto a lo consultado, cabe señalar que durante el proceso de evaluación, el proyecto identificó impactos significativos sobre los suelos, flora y vegetación, fauna terrestre, paisaje y medio humano, los cuales se describen en los numerales 5 y 6 del presente documento. Así mismo, en el Capítulo 7 del presente documento, se describen las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos del Proyecto. Cabe señalar que durante el proceso de evaluación del Proyecto, este plan fue constantemente actualizado por el Titular. Los detalles de estas modificaciones se exponen en el Capítulo 6 y Anexo 6 de la Adenda, Capítulo 6 y Anexo 6 de la Adenda Complementaria, y Capítulo 6 y Anexo 6 de la Adenda Complementaria 2.

143.2.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En la comuna de Villa Alemana y comunas aledañas existen numerosas especies nativas como el Quillay, la radiación electromagnética hará que estos árboles pierdan sus hojas más nuevas, dañándose las paredes celulares y el tejido de las plantas. Se solicita al titular del proyecto que aclare qué medidas tomará para mitigar esta situación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado, cabe señalar que durante el proceso de evaluación se presentó el análisis en relación a los efectos, características o circunstancias contemplado en el Artículo 11 de la Ley N° 19.300 y en los Artículos 5° al 10° del Reglamento del SEIA.

De este proceso, de reconoció la presencia de efectos significativos sobre recursos naturales, entre los cuales se encuentran suelo, flora y vegetación terrestre y fauna terrestre. A objeto de hacerse cargo de los impactos significativos, durante el proceso de evaluación se presentó el Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, así como el Plan de seguimiento de las variables ambientales involucradas, el cual se especifica en el capítulo 7 del presente documento.
Por otra parte, Anexo PAC sección 3, pág. 251, el titular señala textualmente:

> *"Se aclara que el Proyecto EIA Plan de Expansión Chile LT 2x500 kV Cardones – Polpaico no generará afectación sobre las plantaciones de paltos, naranjo y otras frutas, ya que no se considera la construcción de obras (torres) sobre este tipo de cultivos. Por otra parte, los*

conductores que atraviesan sobre o en las cercanías de estas plantaciones tienen una distancia de 15 metros aproximadamente al suelo, aclarando de esta manera que la presencia de la línea eléctrica no interfiere a los cultivos mencionados ni su cosecha futura. En consecuencia, el Titular concluye, que si bien la Línea de Transmisión Eléctrica proyecta su tendido en las cercanías de estas plantaciones, no existen potenciales impactos ambientales sobre la morfología y fisiología de las plantaciones".

A mayor abundamiento, se puede indicar que el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes NSEG 5. E.n.71. en su Artículo 111 establece que

"...111.2 En las líneas del mismo tipo de la categoría B, la distancia entre los conductores y los árboles vecinos deberá ser tal que no haya peligro de contacto entre dichos árboles y los conductores. En todo caso las personas que eventualmente puedan subir a ellos no deberán correr peligro de tener contacto con los conductores por inadvertencia.

...111.5 Se permite la existencia de árboles frutales debajo de las líneas de categorías B o C siempre que el propietario de dichos árboles los mantenga de forma que su altura no sobrepase 4 metros sobre el suelo".

143.3.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

En la bibliografía de Línea Base de vegetación no se hace referencia a las poblaciones de Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*), que según el D. S. N°13 de 1995 del MINAGRI, lo declara monumento natural y que se encuentran presentes en el área de El Patagual y Lo Hidalgo, y que pudieran verse afectadas de una u otra forma por el trazado del proyecto. El Belloto del Norte es una especie en categoría de conservación y en estado vulnerable, de acuerdo al D.S. No 50/08 MINSEGPRES, por lo que se requiere que se acompañe georreferenciación de la flora especialmente de zonas altas no intervenidas y en las que se puedan presentar especies que se encuentren en alguna de las categorías de conservación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación al Belloto del Norte (*Beilschmiedia miersii*), se señala lo siguiente. Para Belloto del norte, se efectuó un muestreo especial, determinando 329 hectáreas de bosque nativo de preservación de esta especie en el área de estudio de la Región de Valparaíso, muchas de las cuales son nuevos registros de presencia de esta especie, lo que es información valiosa dado su delicado estado de conservación. Adicional a esto, el titular a través del estudio de experto (PAS 150) ha definido 400 hectáreas más de bosque de Belloto del norte en la subcuenca del Estero Catapilco, que es el área geográfica en la cual se verifican impactos sobre estos bosques, siempre evitando la corta de esta especie (Adenda, Anexo PAC 3, numeral 3.219, pág. 311).

Respecto a la alteración de hábitat, se rectifica y reconoce la alteración de hábitat en bosques con presencia de Belloto del norte (*Beilschmiedia miersii*). Para efectos del PAS 150, se entenderá por alteración de hábitat, toda corta de árboles que se ejecute en bosque nativo de preservación, independiente de si se cortan o no individuos de Beilschmiedia miersii. Entre los factores que determinan alteración de hábitat de esta especie, pueden mencionarse los siguientes:

- Disminución cobertura vegetal. *Cryptocarya alba* es la especie que tiene mayor frecuencia en los rodales estudiados, por lo que la eliminación de esta especie supone efectos que pueden alterar la dinámica natural de Beilschmiedia miersii, ya que la disminución de la

cobertura vegetal en los bosques higrófilos contribuye a la aridización de estos ambientes que son hábitat de dicha especie. Lo mismo es de esperar con la corta de otras especies acompañantes tales como *Crinodendron patagua*, *Schinus latifolius* y *Lithraea caustica*, principalmente.

- Aumento de la compactación y erosión del suelo. Toda corta de vegetación trae consigo mayor facilidad para el tránsito de animales, y con ello compactación del suelo, dificultando el crecimiento de plántulas, como por ejemplo de *Beilschmiedia miersii*. Por otra parte, compactación y erosión del suelo gatillan reducción de la actividad microbiana, provocando una pobre incorporación de micronutrientes.
- Ingreso de especies exóticas. Las cortas de vegetación nativa facilita la invasión por parte de malezas, las que eventualmente son una amenaza para el reclutamiento de plántulas debido a la competencia por recursos.

Por otra parte, para efectos de la elaboración del PAS 150, se estudiaron bosques en la subcuenca Estero Catapilco, que es la unidad territorial en la cual se altera bosque nativo de preservación de *Beilschmiedia miersii*. Estos estudios indican que los rodales con presencia de Beilschmedia miersii actualmente se encuentran sometidos a una dinámica de perturbación y degradación. La baja densidad de plántulas y su estructura diamétrica, concuerdan con los resultados obtenidos por Henríquez y Simonetti (2001), lo que sugiere que la especie posee un tipo de regeneración en pulso (como otras especies de la zona de Chile de clima mediterráneo) debido a que en esta región se presentan esporádicamente años con períodos de alta humedad (Donoso 1998; Henríquez y Simonetti, 2001). Además, esta baja densidad de plántulas se explicaría porque *Beilschmedia miersii* tiene una escasa producción de frutos, y las semillas que logran germinar y convertirse en plántulas, no sobreviven al pastoreo o a los largos períodos de sequedad que deben enfrentar (Henríquez y Simonetti 2001).

La larga historia de disturbios, ha alterado el ciclo hidrológico en los ecosistemas de Chile central con consecuencias negativas sobre la cobertura vegetal y la regeneración de los árboles, intensificando cada vez más la desecación y la pérdida de hábitat para estos bosques (Armesto et al. 2007). Estudios realizados en la zona muestran que la invasión de especies alóctonas está ampliamente dominada por terófitos (Flores-Toro et al. 2008232), forma biológica característica de ambientes semiáridos (Hauenstein et al. 1988), de modo que su presencia mayoritaria es un buen indicador biológico de la aridización que estarían sufriendo las quebradas dónde habita *Beilschmiedia miersii* (Flores-Toro et al. 2008). Por lo tanto, la estructura de edades de los bosques estudiados y la baja densidad de plántulas de *Beilschmiedia miersii* en comparación con la abundancia de plántulas de *Cryptocarya alba*, podrían explicarse como una consecuencia de la aridización de las quebradas que aun albergan a estos bosques y en las que se vería favorecida la regeneración de *Cryptocarya alba* por ser una especie con menos requerimientos de humedad que *Beilschmiedia miersii*. De esta manera, la disminución de la cobertura vegetal de los bosques higrófilos contribuye a la aridización descrita por los mencionados autores, constituyendo un feedback que disminuye las posibilidades de establecimiento de plántulas de *Beilschmiedia miersii*, comprometiendo su continuidad en la UTA estudiada. De esta manera, la humedad y la cobertura, asoman como los principales factores que inciden en el éxito del establecimiento de regeneración natural de esta especie.

En base a estos antecedentes, es que el PAS 150 se hace cargo de esta alteración, y se propone la implementación de una serie de medidas tendientes a mitigarla, además de medidas que buscan favorecer el desarrollo de plántulas de Beilschmiedia miersii en los mismos bosques donde se alterará el hábitat. De esta manera, se busca compensar la alteración del hábitat, facilitando al establecimiento de la regeneración natural, ayudada esta además con incorporaciones parciales de plantas de *Beilschmiedia miersii* cultivadas en vivero, a modo de enriquecimiento (Adenda, Anexo PAC 3, numeral 3.104, pp. 170).

Por otra parte, el método constructivo está diseñado para evitar corta e intervención de bosque hidrófilo. La única intervención proyectada es por caminos en la subcuenca del Estero Catapilco, para lo cual se han presentado los estudios que la Corporación Nacional Forestal ha dispuesto para estos efectos. En total, la superficie de bosque con presencia de Belloto del norte intervenida, es de 1,15 hectáreas. Se insiste en que, ante la presencia de algún ejemplar de la especie, se variará la dirección del camino, evitando a toda costa la corta de Belloto del norte.

Específicamente para los Bosque Nativos de Preservación, con presencia de Belloto del Norte, ningún ejemplar de la especie será afectado por la construcción del Proyecto. Por tanto no existirá ningún impacto significativo sobre las poblaciones de la especie (Adenda, Anexo PAC 3, numeral 3.219, pp. 311).

En el siguiente cuadro, correspondiente al permiso ambiental sectorial mixto aplicable al Proyecto y al Belloto del norte (junto a otras especies nativas en categoría de conservación), se presenta la fase del Proyecto en la cual se alterara a dicha especie, la parte, obra o acción del mismo, y la normativa asociada (ICE, numeral 11.1, pp. 122-123):

Permiso	Permiso del Artículo 150 del Reglamento del SEIA. Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N° 19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat.
Fase del Proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Despeje de vegetación y construcción y habilitación de huellas y caminos de acceso a la LAT. El Proyecto a lo largo de su trazado afecta una diversidad de especies que se desarrollan en diferentes formaciones vegetales tales como: formaciones xerofíticas, matorral nativo, bosque nativo y bosque nativo de preservación. Las obras y/o actividades que implicarán intervención de especies en categoría de conservación se distribuirán en las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. En la Región Metropolitana, el Proyecto contempla la afectación de bosque nativo de preservación debido a la intervención de las especies *Porlieria chilensis* (Guayacán) *y Prosopis chilensis* (Algarrobo). Al respecto, se afectará un área de 15,3 ha de bosque nativo de preservación. En esta superficie se intervendrán 377 individuos de Algarrobo (4,4 ha) y 451 individuos de Guayacán (10,99 ha). En la Región de Coquimbo y Valparaíso, cabe señalar que en su inicio el Proyecto afectaría bosque de preservación debido a la alteración del hábitat de *Pouteria splendens* (Lúcumo) en la Región de Coquimbo *y Beilschmiedia miersii* (Belloto del Norte) en la Región de Valparaíso. Para el caso del Lúcumo, durante el proceso se realizó un análisis del método constructivo y de la disposición de las obras, en el cual se garantiza que no se alterará el hábitat ni individuos de esta especie (ver Anexo 4.8 de la Adenda Complementaria 2). Asimismo, en relación al Belloto del Norte, durante el proceso de evaluación se modificó la localización de ciertas estructuras con el objeto de no alterar el hábitat de esta especie, quedando todas las estructuras fuera del área que delimita el bosque de preservación (ver Anexo 10.9 A de la Adenda Complementaria). De forma complementaria, durante el proceso de evaluación, se presentó un "Detalle del método constructivo para no afectar bosque nativo de

	preservación durante el tendido de conductores" con el fin de minimizar la afectación de la vegetación protegida (ver Anexo 3.1 de la Adenda Complementaria). Los antecedentes del PAS se detallan en el Anexo 5 del Capítulo 15 del EIA, en el punto 10.9 y Anexo 10.9 de la Adenda, en el punto 10.9 y Anexo 10.9 de la Adenda Complementaria, y en el punto 4.7 de la Adenda Complementaria 2.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	De acuerdo a lo señalado en el Oficio ORD. N° 33-EA/2015, de fecha 11 de septiembre de 2015, la Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva, señala su conformidad al PAS.
Pronunciamiento del órgano competente	ORD. N° 33-EA/2015, de fecha 11 de septiembre de 2015, de la Corporación Nacional Forestal, Dirección Ejecutiva.

Por último, se aclara que la Justificación Ambiental del trazado de LAT correspondió a lo siguiente. Según las características particulares del territorio donde se emplazan las comunas de Olmué, Limache y Villa Alemana, se definieron tres factores ambientales relevantes a considerar en el diseño del trazado, correspondientes a: zonas pobladas, flora y vegetación y paisaje.

El factor ambiental priorizado por sobre los otros dos, es la localización de las obras del Proyecto respecto de las zonas pobladas, privilegiando su emplazamiento lo más alejado posible de las mismas. En segundo término, se consideró la minimización de afectación de la flora y vegetación, especialmente la que se encuentra en alguna categoría de conservación, como la especie Belloto del Norte, catalogado como Monumento Natural. Por último, se consideró la minimización del impacto paisajístico buscando evitar el paso por sectores con alto valor paisajístico (ICE, cap. 1, numeral 120.46, pp. 552).

143.4. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

En general sobre la flora, falta descripción completa producto de campañas en meses de mayor significancia, no se hace mención a zonas de valor ecológico, microcuencas y áreas en las que pueden presentarse especies que se puedan encontrar en alguna categorización de conservación, en especial en las comunas de la V Región.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a la flora y su descripción, cabe señalar, que la metodología de levantamiento de información se desarrolló a partir de la Clasificación de Imágenes Satelitales y que fue presentada en el numeral 2.2.1 EIA Plan de Expansión Chile LT2x500 kV Cardones – Polpaico, la que tuvo como principal objetivo segmentar el área de estudio, procediéndose luego a realizar campañas de terreno a modo de clasificar las distintas formaciones vegetales presentes en el área de estudio. Respecto de lo anterior, los puntos de muestreo como tal, guardan relación con la ejecución de parcelas de inventario de 200 y 500 m2 de superficie, dependiendo de la formación a prospectar, de esta manera, para estructuras de matorral se emplearon parcelas circulares de 200 m2 y para formaciones de bosque, parcelas rectangulares de 500 m2. Estos puntos se determinaron a partir de la utilización del esquema de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde los puntos a prospectar se localizaron al azar dentro del área de estudio definida en gabinete. Los cuales fueron generados a partir de la utilización del Software Arcgis 10, lo cual permitió obtener una matriz de puntos a muestrear en terreno. Para este método, cada formación y ambiente dentro del área de estudio presente en la segmentación de imágenes satelitales tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra a levantar, lo que resulta óptimamente representativo. Por otra parte, se puede señalar que los puntos de observación fueron

definidos por el profesional a cargo en terreno, formando parte complementaria a la información recogida en los puntos de muestreo. Para ello, se determinó que en situaciones de inaccesibilidad topográfica y en sectores donde se evidenciara un cambio vegetacional producto de condiciones edafo-climáticas, se utilizara este método para levantar información, donde se describió la vegetación de manera cualitativa, observando las especies dominantes que definían la estructura vegetal, así como las especies en categoría de conservación. Estos puntos de observación se ejecutaron en todas las campañas de terreno.

En una segunda campaña de terreno, una vez definida las formaciones vegetales durante la primera campaña, se precisó que los puntos de muestreos estuvieran orientados de manera "preferencial", en el sentido de que cada punto de muestreo se ejecutó directamente en las obras a construir (torres y accesos) y en unidades vegetales consideradas representativas o con cierto grado de singularidad en el área a prospectar, sobre la base de criterio de experto. Este tipo de muestreo se basó en suposiciones recogidas en experiencias anteriores de otros inventarios y sobre la base de la literatura especializada para cada región. Como ejemplo, se establecieron puntos de muestreo preferencial en quebradas acerca de las cuales se tiene información a priori de que se desarrollan los bosques nativos en zonas de la Cordillera de la Costa en las regiones de Coquimbo y Valparaíso. Así, este carácter de preferencial de los puntos de muestreo permitió muestrear zonas o formaciones con especial valor ecológico.

Para dar mayor profundidad al muestreo, y conseguir una mejor representatividad de las distintas formaciones vegetales y ambientes presentes en el área de estudio, se realizó una tercera campaña de terreno que está orientada a obtener un mayor información, donde los puntos de muestreo son implementados mediante el esquema de muestreo aleatorio estratificado, puesto que ya se tiene conocimiento previo de las formaciones vegetales que se desarrollan en cada polígono del área de estudio.

La mayor parte del área de estudio pudo ser levantada a partir de puntos de muestreo, correspondiendo los puntos de observación a fuentes de información adicional. En los puntos de muestreo (parcelas de inventario), se registró la totalidad de las especies, número de ejemplares, cobertura, especies en categoría de conservación, y la descripción de manera cualitativa de la formación vegetal dominante con su respectivo listado florístico, dando como resultado el uso actual del suelo. Todas las formaciones vegetales descritas en la línea de base contienen puntos de muestreo a partir de la ejecución de parcelas de inventario.

En resumen, se realizaron puntos de muestreo (al azar y preferenciales) de parcelas de 200 m2 en zonas definidas fisonómicamente como ecosistema de matorral nativo y de 500 m2 en zonas de bosques, además de puntos de observación en aquellos lugares inaccesibles o de gran extensión territorial, lo que implicaba su registro anterior mediante punto de muestreo.

Adicionalmente el Proyecto realizó una campaña en septiembre, exclusiva para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta como, geófitas, bulbosas y arbustos latentes (ver detalles en Anexo 3.11 "Herbazal Efímero" de la Adenda).

La aplicación de esta metodología (considerando las tres campañas de terreno, así como la campaña del desierto florido), permitió ejecutar 3697 puntos, donde el 84,6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), siendo el resto, puntos de observación, tal como se observa a continuación (Tabla 36, numeral 2.40 del Anexo PAC 2 de la Adenda):

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

Los documentos digitales de georreferenciación (KMZ y SHAPE) de los puntos de muestreo antes señalados, se pueden ver en detalle en los Anexos 3.5 y 3.11a de la Adenda.

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que la flora se ha descrito de manera completa y con metodologías y procedimientos adecuados.

143.5.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

En cuanto a la flora, no hay estudios específicos para las regiones afectadas en la comuna de Villa Alemana, ricas en bosque nativo conforme a la definición de la ley 20.283, ni estudio alguno que indique cuales de las especies existentes se encuentran en categoría de conservación. Se solicita al titular realizar este estudio.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. En el área de influencia del Proyecto en la comuna de Villa Alemana, sólo se encuentran presentes Bosque Nativo de Acacia caven (espino) y Matorral arborescente de Acacia caven (espino). Respecto a las especies en categoría de conservación presentes en el Área de Influencia, en la siguiente tabla se entrega la información de las encontradas en las parcelas de muestreo realizadas en Villa Alemana:

Tabla 38 Especies en Categoría de Conservación presentes en la comuna de Villa Alemana

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Origen	FDV	Categoría conservación
Pteridaceae	*Adiantum chilense* Kaulf.	Doradilla / Palito negro	NA	Hierba perenne	LC;DS19
Bromeliaceae	*Puya chilensis* Molina	Chagual	EN	Suculenta	LC;DS42
Cactaceae	*Trichocereus chiloensis* (Colla) Britton & Rose	Quisco	EN	Suculenta	NT;DS41

El detalle de las parcelas de muestreo realizadas en Villa Alemana se presenta en el Anexo 3.5 de la Adenda, sobre parcelas de muestreo (Adenda, Anexo PAC 2, numeral 2.48, pp. 120-121).

143.6.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

Es insuficiente la información acerca utilizar únicamente 8 puntos de muestreo de hongos, ya que la V región es muy extensa y estas especies son muy distintas según la zona muestreada, tampoco se realizó en épocas cruciales, y en particular no investigó los hongos existentes y que pudiesen ser dañados con este proyecto en las zonas del trazado que pasan por Lo Hidalgo y El Patagual en la comuna de Villa Alemana. Se solicita al titular realizar un estudio más completo.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. Si bien la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

La región de Valparaíso, y tal como se indica en la línea de base del EIA, posee vegetación natural típica de la zona central de Chile, con patrones de distribución consecuentes con las presiones demográficas y al desarrollo agrícola e industrial, relegando con ello la vegetación natural hacia zonas montañosas. Así, es posible registrar a lo largo de la Región ambientes del tipo Intervenido (agrícola, forestal), Modificado (asentamientos humanos, cuerpos de agua, sin vegetación), y Natural (sin vegetación, bosque, matorral, pradera).

En términos metodológicos, la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones representa hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar, al menos, los tipos de vegetación dominantes del área de estudio, que para este caso corresponden a las formaciones de matorral y bosque esclerófilo. Sin embargo, a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos ambientes potenciales, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo, los puntos 40, 41, 42 se ubican en matorral esclerófilo, 43, 44, 45 en bosque esclerófilo, y 46 en bosque caducifolio. Sin perjuicio de ello y tal como se indica en la siguiente tabla, la descripción del hábitat particular para cada punto contiene diversos ambientes:

Tabla 39. Tipos de ambientes en puntos de muestreo seleccionados

Punto muestreo	DESCRIPCION HÁBITAT
40	Asociado a este punto se aprecian distintos ambientes, bosque de pino, eucaliptus y laderas con matorrales con evidente escases hídrica.
41	Sector con suaves lomajes, dominado por praderas y bosques abiertos de Acacia caven. En algunas zonas densos matorrales bajos.
42	Asociado a este punto se observa una plantación de eucalipto con presencia ocasional de algunos pinos. Entre la plantación algunos rebrotes de matorral nativo.
43	Asociado a este punto se aprecia sector con amplias praderas con dominancia de Acacia caven.
44	Ambiente con especies arbóreas y escaso régimen hídrico.
45	Sector con pendientes pronunciadas y presencia de matorral nativo y algunas especies arbóreas nativas e introducidas.
46	Sector con matorral y bosque nativo, con zonas erosionadas y suelo arenoso, especialmente en laderas con pendiente. Se presenta un escaso régimen hídrico en el área prospectada.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S.40/2012 MMA). No obstante, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, como ocurre con otros componentes (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc.), las cuales

indiquen los contenidos y parámetros que para efectos de la autoridad y la evaluación de proyectos sea relevante. Por lo anterior, incorporar investigadores de vasta experiencia es importante para sustentar las decisiones metodológicas. Es así como la caracterización de hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007), entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Cabe indicar que por la envergadura del Proyecto no es posible realizar estudios puntuales por sectores o localidades específicas. Más bien, como se ha explicitado, los patrones de selección de áreas de muestreo poseen un componente macro relacionado a la vegetación, y otro especifico relativo al sustrato determinado por distintos ambientes. Con todo, el estudio de línea de base de hongos cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en el caso de especies con problemas de conservación según la normativa vigente.

Finalmente, ya que los resultados de la evaluación indican que no existen impactos significativos para el componente hongos, no corresponde el establecimiento de medidas de mitigación ni planes de seguimiento ambiental asociados. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto velara por el cumplimiento de la normativa aplicable para suelo, fauna, flora entre otros, para salvaguardar con ello la integridad ambiental de cada localidad de la Región (Adenda, Anexo PAC 2, numeral 2.49, pp. 121-123).

Por todo lo anterior, se concluye que los hongos han sido estudiados y muestreados de manera adecuada en consideración de la normativa respectiva.

143.7.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

No existen medidas de mitigación en todo el proyecto para la afectación de la población de hongos, en ninguna parte de su trazado, ni para ningún tipo de ellos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. Si bien la distribución de los hongos se relaciona directamente con las formaciones vegetales, el establecimiento de poblaciones responde a una interacción sustrato específico.

La región de Valparaíso, y tal como se indica en la línea de base del EIA, posee vegetación natural típica de la zona central de Chile, con patrones de distribución consecuentes con las presiones demográficas y al desarrollo agrícola e industrial, relegando con ello la vegetación natural hacia zonas montañosas. Así, es posible registrar a lo largo de la Región ambientes del tipo Intervenido (agrícola, forestal), Modificado (asentamientos humanos, cuerpos de agua, sin vegetación), y Natural (sin vegetación, bosque, matorral, pradera).

En términos metodológicos, la distribución de puntos de muestreo para la línea de base de hongos corresponde a un tipo de muestreo dirigido, el cual permite establecer áreas de muestreo en sectores que por sus condiciones representa hábitat para los organismos en cuestión. A macro escala dichos puntos deben representar, al menos, los tipos de vegetación dominantes del área de estudio, que para este caso corresponden a las formaciones de matorral y bosque esclerófilo. Sin embargo, a una escala más pequeña dentro de un mismo tipo de formación el objetivo se centra en registrar diversos ambientes potenciales, los cuales además se seleccionan según la experiencia del investigador. De este modo, los puntos 40, 41, 42 se ubican en matorral esclerófilo, 43, 44, 45 en bosque esclerófilo, y 46 en bosque caducifolio. Sin perjuicio de ello y tal como se indica en la siguiente tabla, la descripción del hábitat particular para cada punto contiene diversos ambientes:

Tabla 39. Tipos de ambientes en puntos de muestreo seleccionados

Punto muestreo	DESCRIPCION HÁBITAT
40	Asociado a este punto se aprecian distintos ambientes, bosque de pino, eucaliptus y laderas con matorrales con evidente escases hídrica.
41	Sector con suaves lomajes, dominado por praderas y bosques abiertos de Acacia caven. En algunas zonas densos matorrales bajos.
42	Asociado a este punto se observa una plantación de eucalipto con presencia ocasional de algunos pinos. Entre la plantación algunos rebrotes de matorral nativo.
43	Asociado a este punto se aprecia sector con amplias praderas con dominancia de Acacia caven.
44	Ambiente con especies arbóreas y escaso régimen hídrico.
45	Sector con pendientes pronunciadas y presencia de matorral nativo y algunas especies arbóreas nativas e introducidas.
46	Sector con matorral y bosque nativo, con zonas erosionadas y suelo arenoso, especialmente en laderas con pendiente. Se presenta un escaso régimen hídrico en el área prospectada.

El estudio de hongos en Chile a nivel normativo fue incorporado recientemente en el nuevo reglamento del SEIA, el cual indica la obligatoriedad de su caracterización (D.S.40/2012 MMA). No obstante, y dado que se trata de un componente poco estudiado en nuestro país, no se cuenta con guías de caracterización y evaluación generadas por los servicios ambientales pertinentes, como ocurre con otros componentes (suelo, agua, glaciares, fauna, flora y vegetación etc.), las cuales indiquen los contenidos y parámetros que para efectos de la autoridad y la evaluación de proyectos sea relevante. Por lo anterior, incorporar investigadores de vasta experiencia es importante para sustentar las decisiones metodológicas. Es así como la caracterización de hongos fue realizada por la micóloga Giuliana Furci, investigadora y directora de Fundación Fungi, autora de la primera guía de reconocimiento en campo "Fungi Austral - Guía de Campo de los Hongos más Vistosos de Chile" (2007), entre otros, quien posee más de 10 años de experiencia en la micología chilena.

Ya que los resultados de la evaluación indican que no existen impactos significativos para el componente hongos, no corresponde el establecimiento de medidas de mitigación ni planes de seguimiento ambiental asociados. Con todo, el estudio de línea de base de hongos cumple con el objetivo de anticipar la potencialidad de existencia de especies de hongos y el adecuado registro en el área de estudio, considerando ambientes, formaciones vegetales y determinando en el caso de especies con problemas de conservación según la normativa vigente. (Adenda, Anexo PAC 2, numeral 2.49, pp. 121-123).

143.8.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

Al afectarse la vegetación, también se afecta la fauna que depende de ella, lo que ocasionará el desplazamiento de roedores, pumas y zorros que habitan en los sectores de Lo Hidalgo y El Patagual, zonas por donde pasa el trazado en la comuna de Villa Alemana, hacia zonas urbanas o que los condenará a la extinción. Se solicita al titular del proyecto que aclare qué medidas tomará para mitigar esta situación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. Para entender el efecto de la pérdida de hábitat sobre la fauna, se requiere aclarar cómo se distribuye la intervención en la zona de influencia del proyecto. Dicha intervención se produce principalmente por la habilitación de caminos de acceso a las torres de alta tensión, el levantamiento de las mismas torres y la poda para el tendido (Apéndice PAC 3.40: "Evaluación de impacto de

Fauna"), el impacto se realiza en una franja de distribución lineal. Esto hace que la pérdida, transformación y/o deterioro de hábitats para fauna se distribuya a lo largo de toda la línea, sin generar impactos locales significativos a escalas relevantes para las especies señaladas en la consulta, y se considera que el impacto sobre dichos hábitats para fauna identificados es "No Significativo" para el caso del "Matorral" y "Poco Significativo" para los ambientes "Bosque" y "Humedal" (Apéndice PAC 3.40: "Evaluación de impacto de Fauna"). Por otra parte, debido a las características de la intervención – ancho de pocos metros, inexistencia de barreras al movimiento de los individuos, tránsito infrecuente – el efecto de fragmentación de paisaje para mamíferos de la línea, se considera en extremo bajo.

Así, las especies de mamíferos de alta movilidad identificadas en el Capítulo 3: "Línea de Base" y en el Anexo 3.16: "Informe Complementario de Línea de Base de Fauna" (*Lycalopex culpaeus, Lycalopex griseus, Conepatus chinga* y *Galictis cuja*), fueron evaluadas como recibiendo impactos negativos poco significativos, por lo que no se consideran medidas específicas de mitigación para atenuar el efecto de la pérdida de hábitat. Elementos de la conducta y ecología de las especies mencionadas respaldarían esta evaluación respecto al efecto de la pérdida de hábitat producida por el Proyecto. Su elevada movilidad deriva en su capacidad de responder sin mayores problemas a modificaciones del ambiente a pequeña escala. Esto podría resultar en una adecuación de su uso del territorio, sobre todo en la etapa de construcción por la presencia humana, pero probablemente se trate de acomodos locales de baja escala, y difícilmente resultaría en un desplazamiento de las poblaciones hacia zonas urbanas, las cuales constituyen parches de bajo valor ecológico y de intensa actividad humana. Si bien la intervención puede resultar en el reajuste de los territorios de algunos individuos, no se compromete la provisión de recursos de cualquier índole (alimento y refugio) para las poblaciones ni la conectividad de las mismas. Aunque no se detectó presencia de puma en la línea de base, el efecto sobre esta especie de la pérdida de hábitat asociada al proyecto sería aún menor debido a la extensión de sus territorios y su aún mayor capacidad de movimiento. Cabe señalar que algunas de las especies señaladas, como los zorros (*Lycalopex spp.*), incluso utilizan las fajas bajo las líneas como corredores, especialmente en áreas con vegetación densa. Información más detallada sobre la ecología espacial de zorro culpeo y puma está disponible en Salvatori et al (1999) y Elbroch & Wittmer (2012).

Por su parte, las especies de baja movilidad (*Lagidium viscacia, Spalacopus cyanus* y *Thylamys elegans*) se verían afectadas de manera medianamente significativa por la pérdida de hábitat durante la etapa de construcción. Las medidas de mitigación, tanto por pérdida de hábitat como por muerte de ejemplares, se detallan en "Capítulo 7: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación", recurriendo tanto a la perturbación controlada (Anexo 6.19 Medida Perturbación Controlada y su Plan de Seguimiento) como a la relocalización de ejemplares (Capítulo 10: Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al proyecto y Anexo 10.6A Caracterización Áreas Relocalización de Fauna). La vizcacha cuenta con un plan específico de protección (Anexo18.29: Medidas de Protección para Vizcacha (*Lagidium viscacia*) y de seguimiento (Plan de Seguimiento), basado en la paralización de actividades durante la estación reproductiva (Adenda, Anexo PAC 3, numeral 3.90, pp. 153-154).

Por todo lo anterior, se concluye que las especies fauna cuyos hábitats serán afectados difícilmente se desplazarán hacia parches urbanos ni se extinguirán, y que se han detallado las medidas de mitigación correspondientes.

143.9.Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Al alterarse los hábitats naturales de la fauna y flora que habita en ella, y al elevarse la temperatura de la zona con las líneas de alta tensión pueden en consecuencia aumentar las enfermedades como

el hanta o la expansión del mal de Chagas por la llegada de vinchucas. Se solicita al titular del proyecto que aclare qué medidas tomará para mitigar esta situación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. Dada las características del Proyecto, éste no afectará el régimen climático de los sectores por donde se desarrollará y, por ende, no elevará las temperaturas de las zonas en las que se implementará. Cabe señalar que los conductores para la transmisión considerados cuentan con una aislación que permite contener las pérdidas por calor, de acuerdo a los estándares definidos por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. En razón de lo anterior, no se considera factible que la implementación del proyecto tenga efectivamente alguna influencia en la prevalencia de la enfermedad de Chagas o el Hanta en las zonas en los que se propone desarrollarlo.

La enfermedad de Chagas, provocada por el parásito *Trypanosoma cruzi*, trasmitido por la Vinchuca (*Triatoma infestans*), se describe para Chile como presente en zonas rurales y suburbanas entre las latitudes 18°30'S y 34°36'S, desde ambientes del desierto de la zona de Arica, a zonas semi áridas o mediterráneas de la VI Región. Por las características del proyecto, no es de ninguna manera esperable que la distribución natural de los vectores de esta enfermedad sea afectada por este, razón por la cual no es factible establecer una asociación entre el proyecto y la prevalencia de esta enfermedad en los sectores por los que se propone su desarrollo. Adicionalmente, en el marco del programa OPS/OMS INCOSUR-Chagas, Chile alcanzó la certificación de la interrupción de la transmisión vectorial del parásito *Trypanosoma cruzi* en 1999. De acuerdo al Departamento de Epidemiología de la Subsecretaría de Salud Pública, "la transmisión vectorial en Chile se encuentra interrumpida desde el año 1999, gracias a la aplicación de actividades sistemáticas de control que han permitido prácticamente eliminar la presencia de Vinchuca (*Triatoma infestans*) de las viviendas del área donde se encontraba este vector. Actualmente, se mantienen actividades de vigilancia vectorial para detectar los focos remanentes y proceder a acciones de control químico para la desinsectación de las viviendas afectadas y las de sus alrededores, incluyendo anexos peri domiciliarios (corrales, gallineros, bodegas, entre otros)".

En relación con la enfermedad Hanta Virus, el único reservorio reconocido en Chile corresponde al roedor *Oligoryzomys longicaudatus* (Ratón colilarga), especie que se distribuye en la actualidad entre Copiapó y la Patagonia. Considerando las características del proyecto, no es de ninguna manera esperable que la distribución natural de esta especie sea afectada por el mismo, razón por la cual no es factible establecer una asociación entre el proyecto y la prevalencia de esta enfermedad en los sectores por los que se propone su desarrollo (Adenda, Anexo PAC 3, numeral 3.91, pp. 155-156).

Por todo lo anterior, se concluye que no es esperable que el Proyecto cause el aumento de la temperatura ni que afecta la distribución de los vectores de las enfermedades referidas por el observante.

143.10. Observación

Temas: Línea base
Sub temas: Ecosistemas terrestres

En relación a la Línea Base Flora y Vegetación, se presentan escasas campañas realizadas en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, periodo en el que se evidencian estructuras vegetales que favorecen la identificación, especialmente geófitas y terófitas, situación que puede hacer variar la abundancia y representatividad de las especies presentes en las zonas descritas. Se solicita al titular ampliar el estudio realizado.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. Se ha acogido el comentario; durante los meses de junio, julio y agosto del año 2014, se realizó una tercera campaña de terreno, con el fin de complementar la información existente de la Línea de Base y en especial para aquellos meses de mayor significancia. Adicionalmente, se realizó una campaña en septiembre, específica para el desierto florido en la III región de Atacama, para la identificación de plantas anuales de vida corta, como geófitas, bulbosas y arbustos latentes, donde se realizaron 118 puntos de muestro.

En total, sumando la tercera campaña de terreno y la campaña del desierto florido, se ejecutaron 3697 parcelas de inventario, para la confección de la línea de base y respuesta de Adenda, donde el 84.6% corresponde a puntos de muestreo (parcelas de inventario), mientras que el resto se corresponde a puntos de observación y parcelas del desierto florido. En la Tabla que se presenta a continuación, se presenta el número de puntos ejecutados en terreno segmentado por temporada, otoño-invierno y primavera-verano.

Tabla 36 Puntos ejecutados en terreno

Región/Estacionalidad	Puntos de terreno							Total
	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
	Parcelas de inventario	Observación	Parcelas Desierto Florido	Total	Parcelas de inventario	Observación	Total	
Región de Atacama	226	13	118	357	1255	191	1446	1803
Región de Coquimbo	229	2	0	231	982	124	1106	1337
Región de Valparaíso	179	38	0	217	171	71	242	459
Región Metropolitana	26	0	0	26	60	12	72	98
Total	660	53	118	831	2468	398	2866	3697

En cuanto a las especies en categoría en conservación, dicha información se encuentra en el capítulo 15, Anexo 2, línea de base, parte 2, dividida por región (Adenda, Anexo PAC 2, numeral 2.40, pp. 109-110).

143.11. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

En cuanto a la fauna para los muestreos las épocas en que estos se llevaron a cabo no coinciden con los de mayor actividad y presencia de fauna, situación que se evidencia en el escaso número de especies de anfibios, reptiles y aves. Se solicita al titular realizar este estudio específico para las especies afectadas en las zonas afectadas de la comuna de Villa Alemana, señalando cuáles se encuentran en categorías de conservación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el levantamiento de información realizado se considera adecuado, lo cual es posible de evidenciar en el análisis de resultados desarrollado en el Anexo 3.16 Informe Complementario de Línea de Base de Fauna, el cual aborda los resultados obtenidos en las campañas de 2013 y la campaña complementaria desarrollada el 2014.

- Respecto de lo relacionado al muestreos en ambientes intervenidos (plantación forestal, agrícola y pradera), es posible señalar que el análisis de dichos antecedentes se encuentran en el numeral 3.16 a), del Adenda Sección 3 Línea de Base del EIA.
- Respecto a las técnicas de muestreo utilizadas, es posible señalar que el análisis de dichos antecedentes se encuentran en el numeral 3.16 b), del Adenda Sección 3 Línea de Base del EIA.
- Respecto a la justificación de las épocas de muestreo consideradas, es posible señalar que el análisis de dichos antecedentes se encuentran en el numeral 3.16 c), del Adenda Sección 3 Línea de Base del EIA.
- Respecto a la suficiencia del muestreo en los ambientes de la Región de Valparaíso, es posible señalar que el análisis de dichos antecedentes se encuentran en el numeral 3.16 d), del Adenda Sección 3 Línea de Base del EIA.

No obstante lo anterior, es posible señalar que respecto de los impactos ambientales identificados en el EIA, como los identificados durante el proceso de evaluación del Proyecto, del Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación para hacerse cargo de los impactos significativos del Proyecto, de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto y su forma de cumplimiento, señalada en el capítulo 10 del presente informe consolidad de evaluación, como de los permisos ambientales sectoriales al Proyecto, señalados en el capítulo 11 del presente informe consolidad de evaluación, a través del Oficio N° 4600, de fecha 14/09/2015 de la Dirección Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, se pronunció conforme, en el ámbito de sus competencias, al proceso de evaluación ambiental del EIA.

143.12. Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación
Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En las zonas de El Patagual y Lo Hidalgo, existen a lo menos tres especies de fauna terrestre que se encuentran en estado de conservación: el *Spalacopus cygnus* (cururo), declarada en peligro de extinción por el Decreto Supremo N° 5/98 y Reglamento de la Ley de Caza – MINAGRI 1998; el *Liolaemus pseudolemniscatus* (lagartija lemniscata falsa), declarada vulnerable por el Decreto Supremo N° 5/98 y Reglamento de la Ley de Caza – MINAGRI 1998; el *Oncifelis guigna* (guiña), declarada en peligro de extinción por el Decreto Supremo N° 5/98 y Reglamento de la Ley de Caza – MINAGRI 1998. Para estas especies se solicita al titular que indique cuáles serán las medidas de mitigación.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente. Las especies *Spalacopus cyanus* y *Liolaemus pseudolemniscatus* fueron efectivamente registradas a través de las campañas de terreno realizadas durante los años 2013 y 2014. Al encontrarse ambas en los listados que establecen categorías de conservación con validez para efectos del SEIA, se realizó una evaluación de los impactos que el proyecto pudiera representar para estas, en base a lo cual se adoptó la medida "Perturbación controlada" para ambas especies (para más detalles sobre medidas de mitigación remitirse a los documentos Capítulo 7. Medidas de Mitigación, Restauración y Compensación, Anexo 10 (B) PASM 146 Modificado, Anexo 10.6A-PMF Área de relocalización por región y Anexo 10.6B- Shape Área de relocalización; para más información sobre las especies registradas en las campañas de terreno dirigirse a Capítulo 3. Línea de base Fauna y Apéndice 3.16 (3) Especies de fauna registradas (2013 y 2014); para más información sobre la evaluación de impactos revisar Apéndice 3.40 Evaluación de Impactos en Fauna).

Para la especie *Leopardus guigna*, en tanto, pese a la implementación de técnicas adecuadas para su detección (trampas cámara), no fue registrada en ninguna de las campañas de terreno y en

consecuencia, no se realizó una evaluación de impactos específica sobre la especie ni se consideraron medidas de mitigación específicas para esta. No obstante lo anterior, al encontrarse entre las especies potencialmente identificables para el área, se hacen extensivas las medidas generales para fauna (Anexo 4.8 Medidas Generales Fauna).

Se considera que los impactos sobre las especies mencionadas y sobre las otras especies presentes en el sector han sido evaluados adecuadamente y las medidas de mitigación propuestas están acorde con lo exigido por las autoridades pertinentes (Adenda, Anexo PAC 2, numeral 2.51, pp. 124).

143.13. Observación

Temas: Línea base

Sub temas: Ecosistemas terrestres

No se hace mención acerca de la captura de insectos como la mariposa del Chagual (*Castnia psittachus*), arañas pollito (*migalomorfas*), la madre de la culebra (*Acanthinodera cumingii*) y abejorro (*Bombus dahlbomii*) presentes en el área de El Patagual y Lo Hidalgo y que por diversa bibliografía se informa acerca de la escasez de poblaciones e individuos. Se solicita al titular que complemente esta línea base acompañando mayores estudios.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación en relación a lo referido por el observante, se señala lo siguiente respecto al levantamiento de información de insectos. En cuanto a los insectos (y arácnidos), no se considera, ni se realizó un estudio de línea de base de estos, en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no menciona su caracterización. No obstante, al realizar el análisis de especies con presencia potencial en el área de estudio se consideró la totalidad de las especies posiblemente presentes en el área que se encontraban amenazadas o en categoría de conservación. Al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría de conservación según el DS 42/2011 MMA y el DS 13/2013 MMA, cuyas distribuciones se encuentran fuera del área de influencia del proyecto. Por lo antes mencionado, el muestreo o captura de insectos no fue considerado (Mayor detalle referirse a pregunta 2.027).

Por último, es importante indicar que la determinación de los sitios de interés se realizó en función de las singularidades que puedan presentar ciertas especies o grupos, y los impactos potenciales del Proyecto en base a sus dimensiones y características de ingeniería (Adenda, Anexo PAC 2, numeral 2.43, pp. 113-114).

143.14. Observación

Temas: Medidas de mitigación, reparación y compensación

Sub temas: Efectos sobre los recursos naturales renovables

En relación a la observación anterior se solicita al titular que aclare cuáles serán las medidas de mitigación para estos insectos.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos ambientales del Proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, no se realizó un estudio de línea de base en particular de los insectos (y arácnidos), en vista de que el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (DSN°40/2013) no menciona su caracterización. No obstante, el análisis de especies amenazadas o en categoría de conservación, presentes en el área, consideró la totalidad de las especies. Al momento de realizarse la línea de base, sólo dos invertebrados terrestres se encontraban en categoría

de conservación según el DS 42/2011 MMA y el DS 13/2013 MMA, cuyas distribuciones se encuentran fuera del área de influencia del proyecto. Por lo antes mencionado, el muestreo o captura de insectos no fue considerado.

Sin perjuicio de lo anterior, el estudio consideró un análisis de impacto sobre insectos que cumplen funciones polinizadoras, siendo este el caso de las abejas, cuyos antecedentes permitieron descartar un impacto de significancia sobre esta componente ambiental.

143.15. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

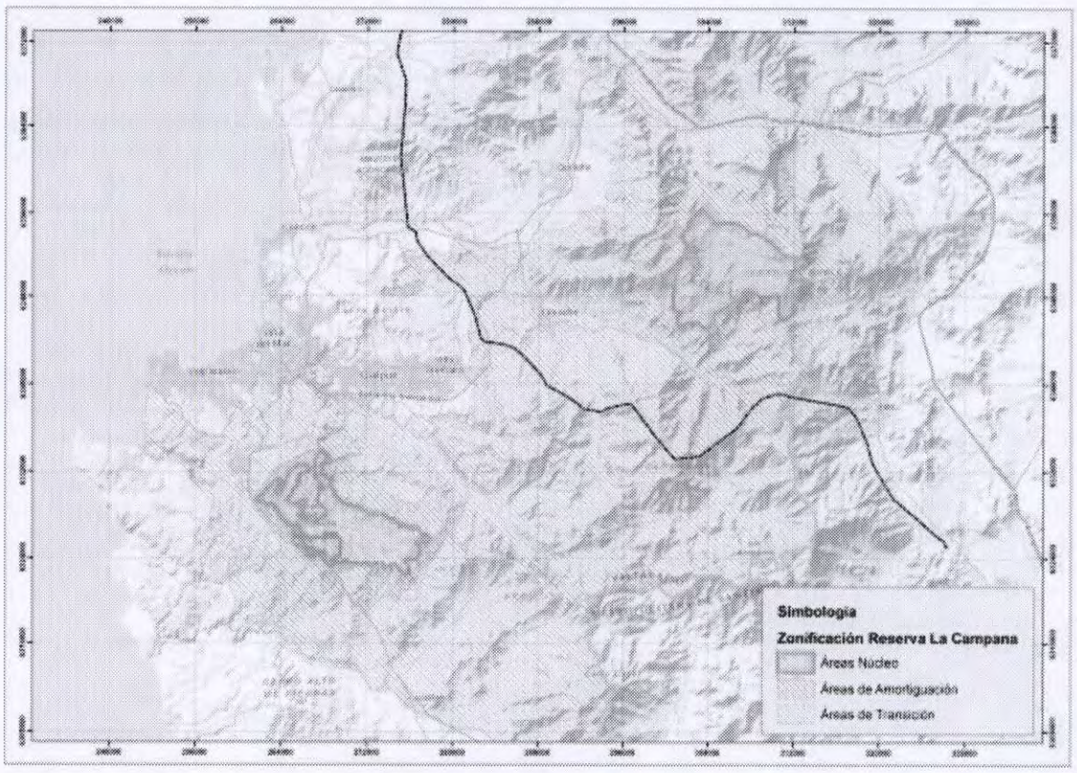
Parte del territorio afectado por este proyecto en la comuna de Villa Alemana se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas, superficie cercana a las 238.000 hectáreas aprobado por la 21° Reunión del Consejo Internacional de Coordinación del Programa Hombres y Biosfera (MAB) de la UNESCO en mayo de 2009, lo que significa que todas las actividades productivas y de servicios deben realizarse de manera sustentable y en armonía con el medio ambiente. En la comuna de Villa Alemana se encuentran bosques de quillay, peumo y litre, entre otros, así como variedad de fauna silvestre, como zorros, chinchillas, zorros culpeos, peucos, loicas, etc. Se solicita al titular del proyecto que aclare cómo éste se compatibiliza con la afectación de las zonas protegidas ubicadas dentro del corredor biológico de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del Proyecto en evaluación. En cuanto a la justificación del trazado, respecto a la localización en una Reserva Mundial de la Biósfera, en este caso La Campana-Peñuelas, se debe en primer lugar aclarar que las "Reservas de la Biósfera" no corresponden a una categoría que legalmente se encuentre bajo protección oficial (ORD. D.E. N° 130844 del 22 de mayo de 2013) por tanto, esta figura de protección busca conciliar la conservación de la diversidad biológica, en armonía con un desarrollo económico y social (UNESCO, 2008).

Por otro lado, se debe precisar que el proyecto no se localiza en las áreas destinadas a la conservación, sino en la zonificación denominada Zona Exterior o de Transición, en la que se permiten formas sostenibles de explotación, y una parte muy pequeña se encuentra en la Zona Tampón o de Amortiguación (ver Figura del Apéndice 2.181 de la Adenda), en la que las actividades deben ser compatibles con prácticas ecológicas, sin embargo es importante señalar que estas zonificaciones poseen un carácter indicativo, es decir, se permite la instalación de proyectos mientras sean desarrollados de manera sustentable.

Figura del Apéndice PAC 2.181, Adenda. Zonificación Reserva Mundial de la Biosfera La Campana-Peñuelas



Respecto a los principios básicos que se establecen a partir del nombramiento de un sector como Reserva Mundial de la Biosfera, se debe señalar lo siguiente:

- En relación al "Fomento del desarrollo económico, cultural y social en el ámbito local", el Proyecto no intervendrá sectores que cuenten con emprendimientos locales que pudieran afectar el desarrollo de algún sector en particular, no fue catastrado oferta turística por ejemplo, tal como se señala en la Línea de Base del componente.
- En relación a la "Conservación de la diversidad de paisajes, ecosistemas, plantas y animales de los ecosistemas naturales y seminaturales y la salvaguarda de la biodiversidad genética", el Proyecto en cuanto al paisaje no producirá impactos de carácter significativo, y a su vez se debe señalar que se consideran medidas como Instalación de señalética turística, talleres de biodiversidad y la instalación de un mirador en la Cuesta La Dormida.

  Respecto a la fauna, la Reserva la Biósfera La Campana-Peñuelas se reconoce como un sitio de interés, en donde se consideraron medidas como la aplicación de dispositivos anticolisión (para mayor detalle ver Apéndice PAC 3.40 de la Adenda); en cuanto a la flora y vegetación debido que en la zona se encuentra vegetación y flora singular, se presenta un Plan Biológico de Flora y Vegetación que compensa y mitiga los impactos.
- En relación a la "Contribución al conocimiento dando apoyo a la educación, capacitación, investigación científica y el intercambio de información entre pobladores técnicos e investigadores", en este punto es importante señalar que la naturaleza del Proyecto no busca los objetivos mencionados, sin embargo este al someterse al proceso de evaluación ambiental considera todas las medidas de mitigación y/o compensación necesarias.

Finalmente, es importante señalar que en el proceso de evaluación se establecieron medidas vinculadas con paisaje, flora, vegetación y fauna, y responden a la sustentabilidad del Proyecto, de tal modo que no se contrapone con el objetivo fundamental de la Reserva de la Biósfera.

143.16. Observación

Temas: Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable

Se solicita al titular del proyecto que aclara de qué forma este proyecto se compatibiliza con el proyecto de ley firmado recientemente por la Presidenta Michelle Bachelet que crea el servicio de la biodiversidad y de las áreas protegidas (SBAP), cuyo objetivo será velar por la conservación del ecosistema en todo el territorio nacional, principalmente en las zonas de alto valor ambiental y aquellas que por condiciones de amenazas o degradación necesitan medidas para su preservación, dando cumplimiento así a la medida N°31 de los compromisos de este gobierno y que es parte de la Política Nacional de Áreas Protegidas aprobada el año 2007 bajo el mandato anterior de la Presidenta Bachelet, todo ello parte también de la obligación asumida por el Estado de Chile al ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Cabe señalar que lo observado escapa a los parámetros que establece la actual legislación ambiental, sin perjuicio de esto es importante relevar que cada uno de los pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado con competencia Ambiental que participaron de la evaluación del Proyecto se pronunciaron de manera conforme con los antecedentes entregados, dando por tanto total cumplimiento.

143.17. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegida

Este proyecto cruza por el Embalse Los Aromos en Limache, lugar desde el cuál los helicópteros recogen agua en el caso de incendios forestales, que han sido frecuentes en la zona. Se solicite al titular que aclare de qué forma se asegurará la accesibilidad de los helicópteros a este embalse en el caso de que se produzcan incendios forestales y se requiera utilizar el agua, o en su defecto, si construirá un embalse en otro lugar y con qué características para reemplazar el que interviene y en consecuencia inhabilita.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que lo descrito en el punto III del numeral 1.4.6.4 del Capítulo 1 del EIA- (Descripción de Proyecto) tiene como fin indicar aquellos cuerpos de agua de escurrimiento permanente sobre los cuales el proyecto efectivamente hará intervención, y en el caso de la comuna de Limache, no se realizarán obras en ninguno de los cauces permanentes por lo que atravesará el proyecto. La línea de transmisión atravesará en forma aérea varios cursos de agua. En estos atraviesos no se emplazarán estructuras dentro de los cauces, sino que, éstas serán emplazadas en lomajes de los cerros cercanos.

Sin perjuicio de lo anterior, en el punto 14 del Capítulo 10 del EIA (Plan de Cumplimiento de la Legislación Vigente – Permisos Ambientales Sectoriales) y en el punto 10.12 de la Sección 10 de la Adenda, se indican los cruces sobre los cuales el proyecto efectivamente llevará a cabo obras, específicamente, el emplazamiento de torres. Las modificaciones de cauce se llevarán a cabo solo en aquellos cauces que presentan un escurrimiento eventual, encontrándose secos la mayor parte del tiempo. En el Anexo 10.12 de la Adenda 1 se presenta un archivo en formato KMZ que permite identificar los cauces sobre los cuales el proyecto considera realizar obras y para los cuales se solicitan los respectivos PAS 156 y 157 conforme lo señala la legislación vigente. Como se puede observar, en este archivo, en la comuna de Limache el proyecto no considera la intervención de ningún tipo de cauce.

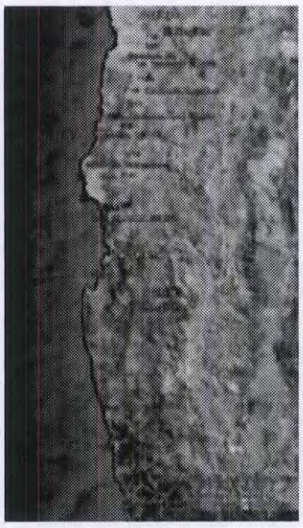


Tabla 81. Cruces de la línea de transmisión con cauces en el Lote 3.

Región	Provincia	Comuna	Nombre Cuerpo de agua
Valparaíso	Petorca	La Ligua	Río Petorca
		Papudo	Río La Ligua
		Zapallar	-
	Valparaíso	Puchuncaví	-
		Quintero	-
		Villa Alemana	-
	Quillota	Quillota	Río Aconcagua
		Limache	-
		Olmué	-

Sumado a la información anterior, cabe señalar que en el numeral 2.297 del Anexo PAC N° 2 del Adenda, el proyecto incorporó una descripción general de la interacción del proyecto con el sector del estero Lliu Lliu y el Embalse Los Aromos de la comuna de Limache, donde se indica, respecto de la interacción del proyecto con los cauces presentes, se reitera que el proyecto no intervendrá ningún cauce en esta zona, ya sea permanente o intermitente. Sólo se realizarán cruces aéreos, sin intervenir lechos de cauces.

Figura 67 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Embalse los Aromos.

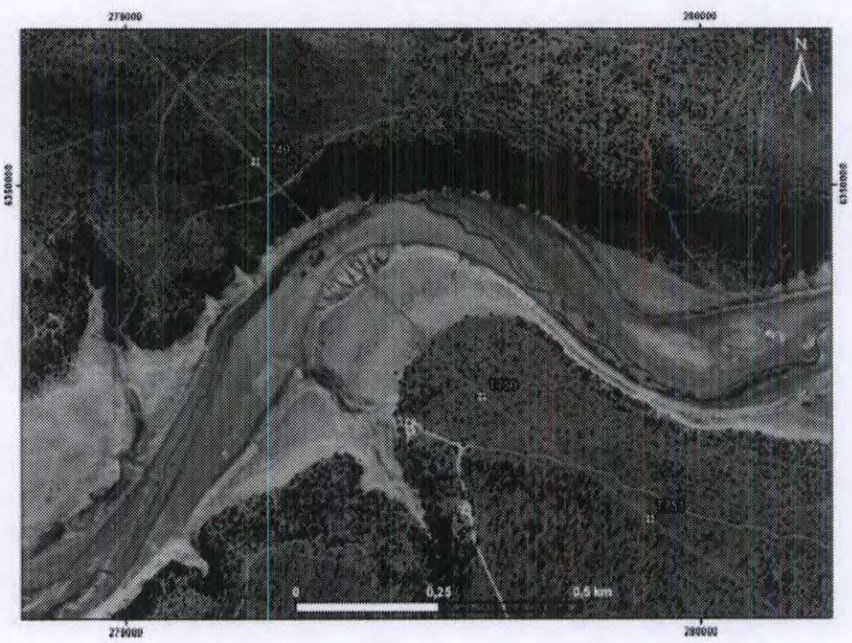


Figura 68 del Anexo PAC N° 2, Adenda. Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Limache.



Figura 69 del Anexo PAC N° 2, Adenda Ubicación de torres respecto cuerpos de agua, Estero Lliu-Lliu.



Finalmente, cabe señalar que, en lo que respecta a la evaluación de impactos sobre el componente consultado por el observante, el proyecto no intervendrá cauces de escurrimiento permanente ni genera impactos negativos en los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, ya sea en calidad o en cantidad

Respecto al embalse Los Aromos como reservorio de agua en caso de incendios para ser utilizado por las aeronaves que pueden recargar en el lugar, se compromete a establecer un protocolo de actuación con los distintos actores que puedan acceder a él durante una emergencia (recarga de aeronaves), de manera tal que, la línea de transmisión no genere una interferencia. Asimismo y como medida de precaución, se instalarán los respectivos elementos visuales que permitan a los pilotos identificar la existencia de un tendido eléctrico en la zona. En el Anexo 14.2 de la Adenda Complementaria se adjunta la Propuesta de Protocolo actuación CONAF - DGAC- Interchile, en esta propuesta se establecen los requisitos generales de actuación de los principales actores ligados al protocolo, Incluyendo los responsables en el ataque de incendios, así como en la coordinación con el Titular respecto de las obras provisorias y definitivas a emplazar cerca de reservorios de agua y que pudieran interferir el abastecimiento de agua. Todo lo anterior, con el fin de que las organizaciones se encuentren al tanto de las etapas y tipologías de obras a ejecutar, su materialidad y características.

Asimismo, la propuesta presentada describe los procedimientos de la actualización periódica de los protocolos y procedimientos en torno a cambios de tipo tecnológico o aparición de nuevos actores relevantes.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que luego que el Proyecto obtenga la calificación ambiental aprobatoria, se establecerán las comunicaciones y realizarán las coordinaciones con los Organismos a cargo o aquellos con implicación en el ataque de incendios que requieran del apoyo de helicópteros, a fin de generar un protocolo definitivo basado en las nuevas condiciones planteadas por el proyecto.

Además se compromete el apoyo técnico en el área de sus competencias (construcción, materialidad y operación) tanto en la confección del protocolo definitivo como en los posteriores procedimientos que de éste emanen.

144. Piero Vitta

144.1. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

El proyecto carece de un estudio adecuado de los efectos en la salud humana de los campos electromagnéticos causados por las Torres de Alta tensión. La pregunta es simple: ¿Viviría Ud. y sus hijos cercanos a una de estas instalaciones? Hay numerosos estudios y son evidentes, los cuales se omiten por completo en el proyecto que dentro de sus aproximadamente 6.000 páginas no dedica más de dos al área salud. Por tanto, para toda la región y en especial para los habitantes de Villa Alemana afectados: Lo Hidalgo, El Patagual y Quebrada Escobares, la línea en la comuna es totalmente inviable. Cabe recordar que en El Patagual está la Escuela Básica G 399 cerca de la línea, sin mencionar las casas habitaciones, restaurantes, etc. De seguir el trazado por este sector, esto podría transformarse en una situación similar al conocido caso de intoxicaciones masivas en los niños de la Escuela La Greda, en Puchuncaví, pero esta vez, con más graves consecuencias en las familias, en la comuna y en el sistema público de salud. Lamentablemente, este tipo de problemas solo se atiende cuando ya son un desastre irreparable, desde el punto de vista de salud, social y político. Claro ejemplo de esto es la situación vivida en el Tsunami del año 2010. Resumen sobre estudios de impacto en la salud y sus links: Radiación electromagnética y leucemia: Riesgo de leucemia: En Chile: 1. Efectos de la Radiación Electromagnética sobre la Salud Estudio sobre Salud Ambiental, realizado por Dr. Andrei N. Tchernitchin y Dr. Rubén Riveros, donde se determinó efecto y causa de relación directa entre torres de alta tensión y la salud. En relación a: leucemia, tumores del sistema nervioso, cáncer de mama, abortos espontáneos, tiene alta incidencia en personas con depresión, suicidios, etc. http://www.archivochile.com/Chile_actual/patag_sin_repre/03/chact_hidroay-3_00023.pdf Estudios Internacionales: 2) Ahibom et al.: Se encontró doble riesgo para campos magnéticos sobre 0.4 uT https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240626/ 3) Michelozzi et al.: Encontró relación entre leucemia y la proximidad a una transmisora de radio. http://aje.oxfordjournals.org/content/155/12/1096.full.pdf+html 4) Draper et al.: Aumento del 70% de leucemia infantil para quienes viven en los siguientes 200 metros. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC558197/ https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15933351 5) Kroll et al.: Evidencia epidemiológica sugiere que la intensidad eléctrica crónica está asociada a un riesgo mayor de leucemia en la infancia. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20877338 6) Kabuto et al.: Grupo científico japonés prueba que en efecto hay un riesgo superior de leucemia infantil de acuerdo a la exposición electromagnética. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16496405 7) Feychting et al.: Grupo sueco y danés, apoyan la relación entre campo magnético y leucemia infantil. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8562161 8) Pearce et al.: Un estudio grande que mostró el riesgo aumentado de leucemia en los hijos de hombres expuestos a radiación electromagnética, también mayor riesgo de otros canceres (condrosarcoma y cancer renal).

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16941646 9) Keifets et al.: Comentario acerca de la sensibilidad de los niños por los campos eléctricos. Es de recordar que en El Patagual exista la Escuela Básica G 399 cerca de la línea. http://pediatrics.aappublications.org/content/116/2/e303.abstract 10) Theriault y Li: Estudio que asocia el alto voltaje y riesgo de leucemia. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1128834/ 11) Feizi y Arabi: Estudio que evidencia la relación entre leucemia aguda en niños y alta tensión. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17477775 12) Sohrabi et al.: Se prueba que vivir cerca de transmisión de alto voltaje es un factor de riesgo para leucemia aguda linfoblástica en niños (de acuerdo a una investigación tipo caso-control). http://www.apocpcontrol.org/paper_file/issue_abs/Volume11_No2/423%20Mohammad-Reza%20Sohrabi.pdf 13) Li et al.: De acuerdo a este estudio también hay más riesgo de leucemia en niños. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9503290 14) NOTA ESPECIAL SOBRE ESTE ESTUDIO: Realizado en la Isla completa de Tasmania. Lowenthal et al.: Se analizó a todos los pacientes con leucemia linfo y mieloproliferativa que hubo en un plazo relativamente largo (8 años) en una zona geográfica precisa (toda la isla de Tasmania) y concluyeron que el riesgo es muy alto. http://case-fl.org/content/recent-studies-leukemia-risk-and-power-transmission-line-exposure 15. World Health Organization: Documentos oficiales respecto a la opinión de la OMS respecto a distintos tipos de radiación electromagnética. http://www.who.int/peh-emf/publications/factsheets/en/ Por tanto, el daño a la salud es evidente y hace inviable el proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que:

En cuanto a los posibles efectos sobre la salud de las personas de los campos electromagnéticos, se debe señalar que la exposición a campos electromagnéticos (CEM) es un tema ampliamente estudiado y que a consecuencia de ello "existen normas que previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno" (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html). Es decir, existe una herramienta reconocida en el D.S. N°40/2013 del MMA (normas en los Estados de referencia) a la cual se debe recurrir en ausencia de normativa nacional para descartar riesgo en este caso a la exposición a campos electromagnéticos. A continuación se presentan los límites de referencia internacional para exposición a campos electromagnéticos (Tabla 53 del Anexo PAC 3 del Adenda):

Tabla 53: Límites de exposición humana a campos electromagnéticos de 50 Hz.

País	Público general		Exposición ocupacional	
	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
Alemania	5,0	1000	5,0	1000
Argentina	3,0	250	3,0	250
Australia	5,0	1000	10,0 - 30,0	5000
Canadá	No existe	No existe	No existe	No existe
España	5,0	1000	10,0	5000
Italia	5,0	100	5,0	100
Japón	3,0	No existe	10,0	5000
U.S.A.	2,0 - 11,8	150 – 200	2,0 - 11,8	150 – 200
Reino Países Bajos	5,0	1000	10,0	5000
Suecia	No explícito	No explícito	No explícito	No explícito
Suiza	5,0	1000	5,0	10
ICNIRP	5,0	1000	10,0	5000
IEEE	5,0	9040	20,0	27100
Consejo Unión Europea	5,0	1000	10,0	5000
Alemania	5,0	1000	5,0	1000

Si bien cada país establece sus propias normas relativas a exposición a campos electromagnéticos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la mayoría de estas normas se basan en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Esta organización no gubernamental, reconocida formalmente por la OMS, evalúa los resultados de estudios científicos realizados en todo el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, la ICNIRP elabora directrices en las que establece límites de exposición recomendados. Estas directrices se revisan periódicamente y, en caso necesario, se actualizan.

En la tabla 54 del Anexo PAC 3 del Adenda, se resume los límites de exposición recomendados correspondientes a los tipos de tecnologías que han causado preocupación en la sociedad: la electricidad en el hogar, las estaciones base de telefonía móvil y los hornos de microondas. La última actualización de estas directrices se realizó en abril de 1998 (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index4.html).

Tabla 54: Resumen de los límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Frecuencia de la red europea		Frecuencia de la estación base de telefonía móvil		Frecuencia de Microondas
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2,45 GHz
	Campo eléctrico (V/m)	Campo magnético (μT)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)	La densidad de potencia (W/m2)
Límites de exposición para la población	5.000	100.000	4,5	9	10
Límites de exposición laboral	10.000	500.000	22,5	45	

Fuente: ICNIRP, CEM guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998).

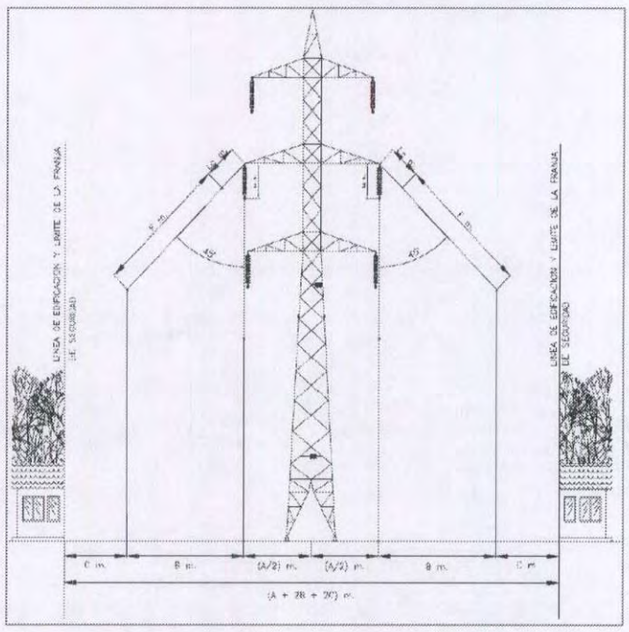
Las directrices sobre campos electromagnéticos aseguran que, si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. Sobre el nivel que se sabe que produce un efecto sobre la salud, se aplica un factor de seguridad elevado. Por consiguiente, incluso si una persona se viera sometida a intensidades de campos varias veces mayores que el límite establecido, la exposición que experimentaría estaría dentro de este margen de seguridad.

Adicionalmente se incorpora otro factor llamado acoplamiento. El acoplamiento se refiere a la interacción entre los campos eléctricos y magnéticos y el cuerpo expuesto a la radiación, en función del tamaño y forma del cuerpo, el tipo de tejido y la orientación del cuerpo con respecto al campo. Debido a que las directrices deben ser conservadoras: la ICNIRP siempre supone un acoplamiento máximo del campo a la persona expuesta". Según la OMS, "la principal conclusión de las evaluaciones es que, al parecer, las exposiciones a niveles de CEM inferiores a los límites recomendados en las directrices internacionales de la ICNIRP no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud" (http://www.who.int/peh-emf/standards/es/).

Esta Dirección Ejecutiva expresa estar en conocimiento que existen una multiplicidad de publicaciones como las expuestas, de modo que es un tema sobre el cual aún subsiste cierto grado de controversia en la comunidad científica. En tal sentido, atendiendo la falta de consenso por parte de la literatura especializada y la controversia respecto a los resultados de las múltiples investigaciones realizadas a la fecha que abordan los efectos a la salud de los CEM; y reconociendo en la OMS un organismo internacional independiente, cuyo mandato es proteger la salud pública al que se encuentran adscritas innumerables naciones del mundo que orientan sus políticas de salud pública sobre la base de las recomendaciones OMS; el proyecto basa el desarrollo de sus operaciones eléctricas en la opinión que dicho organismo internacional manifestado respecto a efectos a la salud de los CEM.

Por otra parte, el proyecto tiene considerada una faja de seguridad exigida por normativa nacional NSEG 5 E. n. 71, Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, dentro de la cual no se permite viviendas y para la cual, en el borde de ella se han verificado amplios márgenes de seguridad respecto a los límites de exposición recomendados por la normativa internacional. Esto está ilustrado en el siguiente esquema (Figura N°12, esquema de franja de seguridad de la línea, en Adenda, sección 18).

Figura 12: Esquema de franja de seguridad de la línea



Además, se ha verificado el cumplimiento de límites recomendado de exposición a CEM en el borde de la faja de servidumbre del Proyecto respecto de valores límites sugeridos por ICNIRP, respaldando de esta manera las precauciones tenidas en el diseño por sobre los valores límites recomendados, cómo está indicado en la "Tabla 10, verificación de límites de exposición humana a CEM" (en Adenda, sección 18), mostrada a continuación.

Tabla 10: Verificación de límites de exposición humana a CEM.

Límite máximo recomendado Público general ICNIRP		Niveles de campo electromagnético a 33 m	
Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]	Campo Eléctrico [kV/m]	Campo magnético [mili Gauss]
5,0	1.000	0,243	41,76

Cabe aclarar que el cumplimiento de norma ICNIRP es también cumplimiento a la norma Suiza y norma Alemana citadas en Artículo 11.- Normas de referencia del D.S. N° 40/2012 del MMA, que indica que "las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza.

Como se puede constatar en la Tabla 10 antes mencionada, el campo eléctrico para la línea de 500 kV a 33 m de distancia, es decir, en el borde de la faja de servidumbre, es casi 20 veces inferior al

límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 20 (5/0,243) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.

En el caso del campo de flujo magnético, el valor de campo es casi 24 veces menor que el límite de exposición permanente recomendado por ICNIRP, lo que representa tener un factor de seguridad FS = 24 (1.000/41,76) respecto al campo eléctrico recomendado por la norma.
Es decir, en el borde de la franja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad por sobre la norma, lo cual, permite acreditar técnicamente y con base científica reconocida que el proyecto no representa riesgo para la salud de las personas por exposición a CEM.

144.2.Observación

Temas: Línea base

Sub temas: El medio humano

Se solicita al titular que aclare cuál fue el criterio que usó para determinar el trazado solicitado al intervenir lugares de ecosistemas protegidos y lugares urbanos habitados, considerando el enorme daño que se causa a su población y ecosistemas, con la sola idea de reducir costos a expensas del bien público y el futuro de la V región y del país. Se solicita al titular que cambie el lugar del trazado del proyecto por el de la ruta 5 norte, en donde ya existe un trazado similar y está lejos de las zonas pobladas. Este proyecto ha provocado un gran impacto e inquietud social. Este es un elemento que se debe considerar al evaluar los efectos del proyecto y el impacto real que causará en la población y su apreciación del gobierno así como de la sociedad que formamos. La sociedad chilena se ha transformado en una sociedad activa y consciente de sus problemas, primordialmente medioambientales. Un proyecto de esta envergadura debe analizarse cuidadosamente, lo que pensamos que el estudio presentado por el titular NO hizo. Reportajes en TV https://www.youtube.com/watch?v=4rfkNgKDSOI&feature=youtu.be Reportajes en Diarios El Mercurio http://www.mercuriovalpo.cl/impresa/2014/05/11/full/1/ http://www.mercuriovalpo.cl/impresa/2014/06/02/full/1/

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente la observación toda vez que no hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. En relación a la propuesta de cambio de trazado, cabe señalar que el SEIA es un instrumento de gestión ambiental que permite introducir la dimensión ambiental en los proyectos y actividades que son presentados por un titular. En tal sentido, no es competencia del SEIA la evaluación de alternativas de proyectos, sino evaluar los proyectos tipificados en el artículo 10 de la Ley 19.300 en función de si éstos cumplen o no con la legislación ambiental vigente en el país. Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que en el presente proceso se han evaluado los impactos ambientales significativos de este proyecto, contemplándose las medidas pertinentes de mitigación, compensación, reparación y/o restauración.

Ahora bien, en relación a los criterios empleados por el titular para definir su trazado, y de conformidad a lo señalado en el acápite 1.3.5 "Justificación de la Localización" del EIA, y a lo expuesto en la respuesta a la observación 1.3 de la Adenda, para el diseño del trazado de la línea de transmisión eléctrica se realizó una evaluación ambiental preliminar, en la cual se analizaron diversos factores técnicos, ambientales, sociales y de tenencia de la tierra, que permitieron definir el trazado de la línea de transmisión eléctrica presentada en el EIA.

De tal modo, con la finalidad de asegurar la factibilidad técnica de la línea de transmisión eléctrica, se identificaron elementos y condiciones que podrían dificultar su construcción y operación, de manera de minimizar la exposición del Proyecto a éstos. Los elementos y condiciones que podrían dificultar la factibilidad técnica de la línea de transmisión eléctrica son:

- Caminos, vías férreas y otros tendidos eléctricos (de alta, mediana o baja tensión), que podrían implicar cruces con la línea de transmisión eléctrica.
- Aeródromos y aeropuertos, con sus limitaciones areales de sus conos de aproximación.
- Accidentes geográficos del territorio, fundamentalmente paso por cerros de la Cordillera de la Costa y cruce de cauces de ríos, esteros y quebradas.
- Condiciones climáticas extremas.
- Capacidad de soporte estructural de suelos.
- Resistividad del suelo.
- Corrosividad de las estructuras en zonas costeras.
- Cruce de cauces secos, principalmente en la zona norte del área del Proyecto.

Asimismo, con el objetivo de asegurar la factibilidad ambiental del trazado de la línea de transmisión eléctrica, se definieron tres factores ambientales relevantes, considerados por orden de prioridad, a saber:

- Distancia a zonas pobladas, privilegiando su emplazamiento lo más alejado posible.
- Minimización de afectación de la flora y vegetación, especialmente aquella que se encuentra en alguna categoría de conservación, tal como el Belloto del Norte.
- Minimización del impacto paisajístico, buscando evitar el paso por sectores que presenten un alto valor paisajístico.

145. Patricia Alejandra Valdivia Farías

145.1. Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Localización próxima a población, recursos o áreas protegidas

Los impactos en la Dimensión Socioeconómica son subestiman específicamente en los sectores de Los Laureles y Lliu Lliu, Limache. La disminución de la plusvalía y la disminución de terrenos aptos para la actividad agrícola y turística con alto valor agregado son aspectos importantes que no son considerados en el presente estudio. Además, disminuyen el impacto temporal a tan solo la etapa de construcción, siendo que los impactos antes mencionados quedarán como secuela durante toda la vida útil del proyecto. Además, las acciones correctivas de los impactos en esta área no se mencionan.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación, salvo en el caso que se indica más adelante. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar lo siguiente:

c) Respecto a la evaluación de los impactos sobre la Dimensión Socioeconómica en los sectores de Los Laureles y Lliu Lliu, se aclara que se consideró dentro del área de influencia de la componente ambiental Medio Humano, los asentamientos de cualquier tipo ubicados dentro de un radio de 2 kilómetros de las obras del proyecto. De esta forma, y como se incluye dentro de los puntos 5.6.2 y 5.6.3 del Capítulo 3 parte 3 del EIA, se analizaron los asentamientos de Lliu Lliu y Los Aromos-Los Laureles. La evaluación y valoración de los impactos en la Dimensión Socioeconómica se incluye en el Capítulo 4 del EIA "Predicción de Impactos V Región" y se centró, para Los Aromos-Los Laureles (acápite 7.3.7.11), en los sectores de Embalse Los Aromos, Los Laureles Bajo, El Maqui y Queronque. En tanto para Lliu Lliu (acápite 7.3.7.12) se consideraron los sectores de Lliu Lliu Bajo y Lliu Lliu Alto. El principal impacto en el sector de Los Aromos-Laureles es la "afectación al espacio con uso económico y recursos naturales" (medianamente significativo) debido sólo a las actividades de la etapa de construcción. En el sector de Lliu Lliu el impacto principal es la "afectación sobre las actividades económicas

locales y sus dinámicas asociadas" (medianamente significativo) también derivado de las actividades de la etapa de construcción. En ambos casos las afectaciones se asocian a la interrupción y dificultad para la realización de las actividades económicas debido a que en los predios por los que se proyecta la Línea de Transmisión Eléctrica existe en la actualidad actividad ganadera, agrícola y turística. Sin embargo, en ambos casos, la evaluación de impacto arrojó una valoración medianamente significativa y por tanto no corresponde realizar medidas de mitigación, compensación y/o reparación.

En relación a la potencial disminución de la plusvalía de los terrenos cercanos al Proyecto, se debe aclarar que lo señalado sobre esta materia excede el ámbito de aplicación de las normativas medioambientales. Por lo anterior esta Dirección Ejecutiva considera no pertinente este aspecto de la observación.

145.2.Observación
Temas: Predicción y evaluación de impactos
Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Debido a que la ionización del aire producida por estas líneas de alta tensión (efecto corona) atrae gases del tipo aerosoles contaminantes (en especial en las cercanías de zonas industriales y zonas saturadas como Puchuncaví y la bahía de Quintero), quisiera saber qué medidas de mitigación adoptara el titular y si en los estudios sobre emisiones presentados en el proyecto se considera el efecto sinérgico que pueden tener las propias emisiones de las líneas en combinación con las concentraciones de gases contaminantes presentes en las cercanías a zonas industriales y como estas pueden afectar a la salud. Atendido que estas partículas se desplazan con el viento.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que el efecto corona está causado por la ionización del aire circundante al conductor debido a los altos niveles de tensión de la línea y a condiciones meteorológicas específicas. El efecto corona es un fenómeno ampliamente conocido y no representa ningún peligro para la salud. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud declaraba en una Nota Descriptiva N°205 publicada en noviembre de 1998 que "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud" (Nota descriptiva OMS N° 205, Noviembre de 1998. "Los campos electromagnéticos y la salud pública: las frecuencias extremadamente bajas (ELF)").

Los efectos que pueden generarse por el efecto corona, como ruido audible y radio interferencia, fueron analizados en el EIA clasificándose como poco significativos. No obstante para evaluar si es que el proyecto generará riesgo sobre la salud de la población, se calculó el campo electromagnético (CEM) que se percibirá en el límite de la franja de seguridad y se comparó con las recomendaciones internacionales, que establecen límites seguros de exposición permanente a CEM. La magnitud del campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad es aproximadamente de 0,243 kV/m y el flujo magnético de 41,76 mG, en tanto que los límites establecidos por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la radiación No Ionizante), corresponden a 5 kV/m y 1.000 mG respectivamente. Es decir, ya en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estos temas.

Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

Los antecedentes expuestos apuntan a la inexistencia de evidencia científica que concluya con certeza efectos negativos sobre la salud de las personas por la exposición a niveles bajos de CEM. La exposición a niveles más altos, que podrían ser perjudiciales, está limitada por directrices internacionales, las que han sido consideradas en la evaluación y cuyos valores son cumplidos ampliamente por el Proyecto.

En relación a las emisiones, durante el proceso de evaluación no se encontró relación entre las emisiones atmosféricas y los campos electromagnéticos. Para el caso de la región de Valparaíso, el estudio de estimación de emisiones indica que las mayores emisiones corresponden a material particulado respirable, las que alcanzan un valor de 300,79 ton, seguidas por las emisiones de NOx de 46,27 ton. Las emisiones predominantes corresponden a las de material particulado respirable (MP10) generadas por el tránsito vehicular asociado al Proyecto. El proyecto no presenta impactos negativos de relevancia. Como parte de las medidas de control de emisiones, se propone lo siguiente: Los vehículos utilizados tendrán la revisión técnica al día. Se prohibirá la circulación de

cualquier vehículo que arroje humo visible a través del tubo de escape; Solo se utilizará maquinaria en buen estado, la que tendrá sus mantenciones correspondientes al día; Los caminos de tierra por donde circularán los vehículos asociados al Proyecto, se mantendrán en buenas condiciones, realizando riego frecuente de manera de minimizar las emisiones generadas; Se realizará humectación de material antes de la realización de los movimientos de tierra; Se restringirá la velocidad de tránsito de vehículo, a 30 km/hr en el interior del área del Proyecto; El transporte de material tanto el propenso a generar emisión de material particulado como aquel que pudiera significar derrames en el camino, será realizado en camiones con cubierta. Mayor detalle sobre el estudio técnico de las emisiones en Anexo Estimación de Emisiones Atmosféricas del Anexo 4 del EIA del Capítulo 15 del EIA.

Respecto de la franja de seguridad, esta corresponde a la porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, donde por razones de seguridad se restringen los usos de suelo y actividades, prohibiendo en este espacio la existencia de casas u otras construcciones. El ancho de la franja se ha definido de acuerdo al Artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n.71, que señala que la distancia mínima entre las edificaciones y los conductores de la línea es de 2,5 m más 1 cm por cada kV de tensión en exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

Dicho lo anterior, y considerando que la magnitud del campo eléctrico y magnético en cualquier lugar fuera de la franja de seguridad es muy inferior a la propuesta de límites de exposición desarrollada por la ICNIRP, no se generarán los efectos a la salud.

Por último se indica que para efectos de verificar el cumplimiento de las normas de ruido y radio interferencia por efecto corona, se ha asumido la condición de cálculo más desfavorable, es decir aquella que da como resultado los valores de ruido y radio interferencia más intensos. Dicha condición atmosférica es la de lluvia.

145.3.Observación

Temas: Descripción del proyecto

En el punto 1.5.5.3 en las tablas 100 y 101 no se indican la unidad en que están expresadas la cantidad de acero para las líneas principales y de conexión respectivamente.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a aspectos relativos a la descripción del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que las unidades referidas en las tablas 100 y 101 del punto 1.5.5.3 del Capítulo 1 del EIA, corresponden a toneladas (ton). En el numeral 1.13 del Anexo PAC N° 1 de la Adenda se rectificó la información presentada en el EIA en las siguientes tablas:

Tabla 5 del Anexo PAC N° 1, Adenda. Cantidad de acero requerido para construcción de Estructuras en las líneas principales (500 kV) (ton)

Línea	Estructuras		
	Suspensión	Anclaje	Total
Nueva Cardones - Nueva Maitencillo	5029	887	5916
Nueva Maitencillo - Nueva Pan de Azúcar	7144	2015	9159
Nueva Pan de Azúcar - Polpaico	14318	3580	17898
Total (Ton)	**26491**	**6482**	**32973**

Tabla 6 del Anexo PAC N° 1, Adenda. Cantidad de acero requerido para construcción de Estructuras en la línea de conexión entre subestaciones (220 kV) (ton)

Línea	Estructuras		
	Suspensión	Anclaje	Total
Nueva Cardones – Cardones existente	198	116	314
Nueva Maitencillo – Maitencillo existente	0	83	83
Nueva Pan de Azúcar - Pan de Azúcar existente	546	413	959
Total (Ton)	744	612	**1356**

145.4.Observación

Temas: Descripción del proyecto

En el punto 1.5.8.2, en la Tabla 136 indican que la generación de residuos sólidos en la etapa de construcción será de 0,35 kg/hab/día. Esta cifra es muy inferior con respecto a datos del promedio de generación de residuos según el Ministerio de Medio Ambiente (1,0 kg/hab/día), y además, no condice con lo que se nombra en el punto 1.6.10.2, donde en etapa de operación se generaría 1 kg/persona/día. ¿Por qué esta diferencia?

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación, toda vez que hace referencia a la descripción del proyecto. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la tasa de 0,35 kg/hab/día fue estimada en relación al requerimiento de transporte de los residuos sólidos domésticos, considerando que la gran mayoría de los trabajadores almorzarían y tomarían once en restaurantes o locales de expendio de alimentos más cercanos a los frentes de trabajo. No obstante lo anterior, y considerando el caso más desfavorable, que sería el que se diera alimentación completa, se rectifica el cálculo de residuos considerando una tasa de generación de 1,0 kg/hab/día.

Cabe señalar que el aumento de residuos sólidos domésticos no influye en los espacios de almacenamiento de los mismos, ya que se aumentará la frecuencia de retiro de ellos. Ello tampoco tiene incidencia significativa en el cálculo de emisiones y de la capacidad vial de las rutas de transporte.

145.5.Observación

Temas: Predicción y evaluación de impactos

Sub temas: Riesgo para la salud de la población

Solicito información sobre la generación de Ozono Troposférico (O3): gas resultante de la degradación de partículas de vapor de agua (H2O) presentes en la composición normal de aire, a causa de la ionización producida por el campo electromagnético (efecto corona) que es generado por el tendido eléctrico en especial los conductores. Cabe decir que el ozono troposférico es un gas de efecto invernadero y como gas, este es trasladado por el viento. Por lo anterior solicito, estudios hechos por parte del titular al respecto que consideren cantidad de emisiones y que medidas de mitigación se han considerado. Todo lo anterior para poder establecer los impactos reales a la salud y al medio ambiente que estos efectos conllevan.

Evaluación técnica de la observación:

Esta Dirección Ejecutiva considera pertinente la observación toda vez que hace referencia a los aspectos ambientales del proyecto en evaluación. Respecto de lo observado y de acuerdo a los antecedentes del proceso de evaluación, cabe señalar que la generación de ozono producto del

efecto corona ocurre en las líneas de transmisión eléctrica bajo ciertas condiciones meteorológicas, produciendo ozono a nivel troposférico, sin embargo, dada la corta vida media del ozono en la atmósfera, dicha producción genera aportes en la concentración ambiental a nivel de superficie muy por debajo de la normativa ambiental. En relación a este mismo tema, la organización mundial de la salud, en la nota descriptiva N° 205 del proyecto CEM, señala al respecto: "El efecto corona, consistente en la emisión de descargas eléctricas a través del aire, se produce en las proximidades de las líneas de alta tensión. En las noches húmedas o en los días lluviosos resulta a veces visible, y puede producir ruido y ozono. Ninguno de estos efectos es suficientemente importante para afectar a la salud".

En relación a lo mismo, "Se ha calculado que una línea de transmisión de 750KV, funcionando con lluvia o neblina produciría del orden de 300 gramos de ozono por kilómetro de línea por hora", según se indica en el documento "Aves y tendidos y eléctricos: del Problema a la Solución" escrito por Miguel Ferre Baena. El mismo documento señala que "Teniendo en cuenta la difusión del gas y su vida media, el valor es demasiado bajo para que pudiese representar ningún problema."

Finalmente, el Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, el cual obliga a los titulares de proyectos a declarar las emisiones de fuentes fijas señaladas en su artículo N°2, indica que "Estarán afectas a la obligación de proporcionar los antecedentes para la determinación de emisión de contaminantes, las fuentes fijas que correspondan a los siguientes rubros, actividades o tipo de fuente: Calderas generadoras de vapor y/o agua caliente; Producción de celulosa; Fundiciones primarias y secundarias; Centrales termoeléctricas; Producción de cemento, cal o yeso; Producción de vidrio; Producción de cerámica; Siderurgia; Petroquímica; Asfaltos; Equipos electrógenos". Debido a lo anterior, la línea de transmisión no tiene relación con la aplicabilidad del D.S N°138, a excepción de la utilización de los grupos electrógenos en la etapa de construcción, los que cumplirán con lo establecido en el decreto antes mencionado.

Para evaluar si es que el proyecto generará riesgo sobre la salud de la población, se calculó el campo electromagnético (CEM) que se percibirá en el límite de la franja de seguridad y se comparó con las recomendaciones internacionales, que establecen límites seguros de exposición permanente a CEM. La magnitud del campo eléctrico en el límite de la franja de seguridad es aproximadamente de 0,243 kV/m y el flujo magnético de 41,76 mG, en tanto que los límites establecidos por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la radiación No Ionizante), corresponden a 5 kV/m y 1.000 mG respectivamente. Es decir, ya en el borde de la faja de seguridad, los límites máximos de exposición humana a CEM mantienen amplios factores de seguridad.

Para mayor claridad respecto a los efectos de la exposición permanente a campos electromagnéticos de baja intensidad, a continuación se reproduce una parte de los contenidos publicados por la Organización Mundial de la Salud en su página WEB, que puede ayudar a formar una opinión fundada al respecto (http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html):

Conclusiones de las investigaciones científicas. En los últimos 30 años, se han publicado aproximadamente 25.000 artículos sobre los efectos biológicos y aplicaciones médicas de la radiación no ionizante. Basándose en una revisión profunda de las publicaciones científicas, la OMS concluyó que los resultados existentes no confirman que la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad produzca ninguna consecuencia para la salud. Sin embargo, los conocimientos sobre los efectos biológicos presentan algunas lagunas que requieren más investigaciones.

Efectos sobre la salud general. Algunas personas han atribuido un conjunto difuso de síntomas a la exposición de baja intensidad a campos electromagnéticos en el hogar. Los síntomas notificados incluyen dolores de cabeza, ansiedad, suicidios y depresiones, nauseas, fatiga y pérdida de la libido. Hasta la fecha, las pruebas científicas no apoyan la existencia de una relación entre estos síntomas y la exposición a campos electromagnéticos. Al menos alguno de estos problemas sanitarios pueden

deberse al ruido o a otros factores del medio, o a la ansiedad relacionada con la presencia de tecnologías nuevas.

Campos electromagnéticos y cáncer. A pesar de los numerosos estudios realizados, la existencia o no de efectos cancerígenos es muy controvertida. En cualquier caso, es evidente que si los campos electromagnéticos realmente producen algún efecto de aumento de riesgo de cáncer, el efecto será extremadamente pequeño. Los resultados obtenidos hasta la fecha presentan numerosas contradicciones, pero no se han encontrado incrementos grandes del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Algunos estudios epidemiológicos sugieren que existen pequeños incrementos del riesgo de leucemia infantil asociados a la exposición a campos magnéticos de baja frecuencia en el hogar. Sin embargo, los científicos no han deducido en general de estos resultados la existencia de una relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y la enfermedad, sino que se ha planteado la presencia en los estudios de efectos artificiosos o no relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. Esta conclusión se ha alcanzado, en parte, porque los estudios con animales y de laboratorio no demuestran que existan efectos reproducibles coherentes con la hipótesis de que los campos electromagnéticos causen o fomenten el cáncer. Se están realizando actualmente estudios de gran escala en varios países que podrían ayudar a esclarecer estas cuestiones.

Hipersensibilidad a los campos electromagnéticos y depresión. Algunas personas afirman ser "hipersensibles" a los campos eléctricos o magnéticos. Preguntan si los dolores, cefaleas, depresión, letargo, alteraciones del sueño e incluso convulsiones y crisis epilépticas pueden estar asociados con la exposición a campos electromagnéticos. Hay escasa evidencia científica que apoye la posible existencia de casos de hipersensibilidad a los campos electromagnéticos. Estudios recientes realizados en países escandinavos han comprobado que, en condiciones adecuadamente controladas de exposición a campos electromagnéticos, no se observan pautas de reacción coherentes en los sujetos expuestos. Tampoco existe ningún mecanismo biológico aceptado que explique la hipersensibilidad. La investigación en este campo es difícil porque, además de los efectos directos de los propios campos electromagnéticos, pueden intervenir muchas otras respuestas subjetivas. Están en curso más estudios sobre esta cuestión.

Los antecedentes expuestos apuntan a la inexistencia de evidencia científica que concluya con certeza efectos negativos sobre la salud de las personas por la exposición a niveles bajos de CEM. La exposición a niveles más altos, que podrían ser perjudiciales, está limitada por directrices internacionales, las que han sido consideradas en la evaluación y cuyos valores son cumplidos ampliamente por el Proyecto.

Respecto de la franja de seguridad, esta corresponde a la porción de terreno a lo ancho y largo de una línea de transmisión eléctrica, donde por razones de seguridad se restringen los usos de suelo y actividades, prohibiendo en este espacio la existencia de casas u otras construcciones. El ancho de la franja se ha definido de acuerdo al Artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n.71, que señala que la distancia mínima entre las edificaciones y los conductores de la línea es de 2,5 m más 1 cm por cada kV de tensión en exceso sobre 25 kV, considerando como mínimo los conductores desviados en 30° por efecto del viento.

Dicho lo anterior, y considerando que la magnitud del campo eléctrico y magnético en cualquier lugar fuera de la franja de seguridad es muy inferior a la propuesta de límites de exposición desarrollada por la ICNIRP, no se generarán los efectos a la salud.

Por último se indica que para efectos de verificar el cumplimiento de las normas de ruido y radio interferencia por efecto corona, se ha asumido la condición de cálculo más desfavorable, es decir aquella que da como resultado los valores de ruido y radio interferencia más intensos. Dicha condición atmosférica es la de lluvia.